

## **A ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XXI EM ALEPO**

UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE

Carla Sofia Baptista Martins

Projeto Final para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

Orientação Científica:

Professor Doutor José Manuel dos Santos Afonso

Professor Doutor José Luís Mourato Crespo

Júri:

Presidente: Professor Doutor António da Fonseca Ataíde Castel' Branco

Vogal: Professor Doutor Nuno Dinis Costa Areias Cortiços

Vogal: Professor Doutor José Manuel dos Santos Afonso

DOCUMENTO DEFINITIVO

Lisboa, FA ULisboa, dezembro, 2018





# **A ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XXI EM ALEPO**

## **UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE**

**Carla Sofia Baptista Martins**

Projeto Final para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

### **Orientação Científica:**

Professor Doutor José Afonso

Professor Doutor José Luís Crespo

### **Júri:**

Presidente: Professor Doutor António da Fonseca Ataíde Castel' Branco

Vogal: Professor Doutor Nuno Dinis Costa Areias Cortiços

Vogal: Professor Doutor José Manuel dos Santos Afonso

DOCUMENTO DEFINITIVO

Lisboa, FA ULisboa, dezembro, 2018



## AGRADECIMENTOS

À minha família que sempre acreditou em tudo o que me comprometi a alcançar e perdoou as minhas ausências durante este percurso.

Aos meus orientadores Professor José Afonso e Professor José Crespo pelo conhecimento transmitido, pelo apoio fora de horas quando a distância não estava a favor e por terem aceitado fazer parte deste trabalho, testemunhando as dificuldades e as conquistas.

Aos civis e militares do Exército Português que me abriram as portas e sem hesitações partilharam conhecimentos que se revelaram fundamentais no processo de criação do projeto.

Aos meus amigos de sempre, do curso e do trabalho, pela motivação e que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste projeto final de mestrado.

Por fim, *the last but not the least*, ao Pedro pelo incentivo constante do início até ao fim, apoio incansável e que obrigado a conviver com a Arquitetura ao longo destes anos, resistiu firmemente!

## RESUMO

O presente Projeto Final de Mestrado aborda a vertente específica da Arquitetura Militar, em Aleppo. Propõe-se desenvolver um arquétipo que incide particularmente naquele que é o melhor ataque, a defesa.

Face ao atual cenário de guerra na Síria e recorrendo à leitura da bibliografia disponível, o problema foi materializado na questão de partida **“Em que medida é que pode a Arquitetura Militar ser flexível numa Aleppo reconstruída?”**. Os instrumentos de pesquisa basearam-se em visitas a instalações militares nacionais, em publicações e doutrina da especialidade militar e outros trabalhos de investigação.

No que diz respeito ao desenho e forma adotados neste projeto, o enquadramento da modernização do campo de batalha e a intervenção dos *media* permitem fundamentar a escolha orientada para a integração e dissimulação no terreno.

A par da abordagem teórica, a componente prática impôs outras questões ao longo do trabalho: “Poderá o traçado rigoroso de uma fortificação militar condicionar a estratégia de revitalização/implantação da cidade? De que modo é que podem ser inseridos padrões de organização militar sem que interfiram no uso e ocupação do espaço urbano?”.

A intenção deste projeto passa por articular um diálogo entre a reconstrução de Aleppo num cenário pós-guerra e o desenho de uma fortificação militar, para que o resultado se traduza numa convivência harmoniosa de realidades.

## PALAVRAS-CHAVE

Arquitetura Militar, Reconstrução, Pós-guerra, Aleppo, Informações

## ABSTRACT

The following Final Masters Project tackles the specific subject of military architecture in Aleppo. It's a proposition to develop a archetype that focuses particularly on that which is the best attack, the defense.

Faced with the current war scenario in Syria and using the available reading bibliography, the proposition was materialized with a starting question **“In what way can Military Architecture be flexible in a rebuilt Aleppo?”**. The research was based on visits to national military facilities, as well as expertise publications and doctrine, and other research works.

With regard to the design and form adopted in this project, the framing of the modernization of the battlefield and the intervention of the media allows to fundament the choice oriented towards integration and dissimulation in the field.

Along with the theoretical approach, the practical component imposed other questions throughout the work: “Can the rigorous outline of a military fortification condition the strategy of city revitalization/implantation? In what way can patterns of military organization be inserted without interfering with the occupation and usage of the urban space?”.

The goal of this project is to envision a dialogue between the reconstruction of Aleppo in a post-war scenario and the design of a military fortification that may result in a harmonious side by side of both realities.

## KEYWORDS

Military Architecture, Reconstruction, Post-War, Aleppo, Information

## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>XV</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS .....</b>	<b>XVI</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>XVII</b>
<b>CAPÍTULO   01 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1   JUSTIFICAÇÃO DO TEMA .....	23
1.2   DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	24
1.3   OBJETIVOS E QUESTÕES DE TRABALHO .....	24
1.4   METODOLOGIA .....	26
1.5   ESTRUTURA DO TRABALHO .....	28
<b>CAPÍTULO   02 AS EXPRESSÕES DA ARQUITETURA MILITAR .....</b>	<b>35</b>
2.1   CONCEITO .....	35
2.2   CONTEXTUALIZAÇÃO NO TEMPO E ESPAÇO .....	38
2.3   O DESENVOLVIMENTO DO DESENHO DAS FORTIFICAÇÕES ...	40
2.4   SÍNTESE CONCLUSIVA .....	51
<b>CAPÍTULO   03 EVOLUÇÃO E ANÁLISE — CASOS DE ESTUDO .....</b>	<b>57</b>
3.1   INOVAÇÃO NO CAMPO DE BATALHA .....	58
3.2   AS INFORMAÇÕES .....	59
3.3   CASOS DE ESTUDO - ANÁLISE FUNCIONAL .....	61
3.3.1   DISSIMULAÇÃO .....	62
3.3.2   COMPOSIÇÃO .....	68
3.4   ABORDAGENS DO PÓS-GUERRA .....	72
3.5   SÍNTESE CONCLUSIVA .....	77
<b>CAPÍTULO   04 PROJETAR EM ALEPO .....</b>	<b>83</b>
4.1   A IDENTIDADE MEMORIAL DE <i>HALAB</i> .....	84
4.2   O ESPAÇO URBANO (RE)VOLVIDO .....	92
4.3   O PROGRAMA .....	95

4.4	COMPOSIÇÃO DO ESPAÇO .....	97
4.5	OS ELEMENTOS GERADORES DA PROPOSTA .....	101
4.5.1	A PORTA, O FOSSO E AS MURALHAS DA CIDADE.....	102
4.5.2	A PRAÇA COMO ELEMENTO SÍNTESE.....	105
4.5.3	A MATERIALIDADE COMO EXPRESSÃO .....	106
4.5.4	A CIDADELA COMO DIRETRIZ .....	107
4.5.5	OS USOS E O PROGRAMA .....	108
<b>CAPÍTULO   05 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>		<b>117</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>121</b>
<b>APÊNDICES E ANEXOS .....</b>		<b>131</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 - Enquadramento Internacional recorrendo aos dados de informação geográfica e metadados pelos Sistemas de Informação Geográfica. Montagem da autora, 2016. .... 22
- Fig. 2 – Resumo ilustrativo do contexto e evolução dos elementos da Arquitetura Militar. Montagem da autora, 2017..... 39
- Fig. 3 - Evolução dos castelos fortes na França na Idade Média. . 41  
Fonte:[http://soutien67.free.fr/histoire/pages/moyen\\_age/moyen\\_age.htm#signet01](http://soutien67.free.fr/histoire/pages/moyen_age/moyen_age.htm#signet01), consultado em julho de 2017
- Fig. 4 – Exemplares românicos — Castelo de Pombal, Portugal, à esquerda e Krak des Chevaliers, na Síria, à direita..... 41  
Fonte:<http://www.cm-pombal.pt/castelo-de-pombal> e <http://www.atlas-obscura.com/places/krack-des-chevaliers/>, consultado em julho de 2017
- Fig. 5 - Planta da casamata, planta do terraço do baluarte e Torre de Belém, Lisboa, 1520. .... 42  
Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=178401&page=6> e <http://restosdecolecao.blogspot.pt/2013/06/>, consultado em maio de 2017
- Fig. 6 - Introdução do baluarte. Desenhos de Luiz Gonzaga, Tratado de Architectura, 1703, p. 63 e 64. .... 43  
Fonte: BND em <http://purl.pt/27112/5/>, consultado em janeiro de 2017
- Fig. 7 – Evolução das fortificações de Santiago Ribas..... 44  
Fonte: <https://www.pinterest.pt/pin/344806915201010809/>, consultado em dezembro de 2016
- Fig. 8 – Valença. Vila e fortaleza portuguesa, Viana do Castelo, Minho, 1641 ..... 45  
Fonte: <http://vianadocastelo.360portugal.com/Cidades/Valenca/Valenca-360.php>, consultado em dezembro de 2016
- Fig. 9 – Muro do Atlântico e bateria costeira de artilharia, em Longa-sur-Mer, Normandia, França, 1943. .... 46  
Fonte: <https://www.pinterest.pt/pin/495255290255949857/>, consultado em dezembro de 2016

Fig. 10 – Comando Aéreo, em Monsanto, 1960; Reduto Gomes Freire, em Oeiras, 1960. ....	48
Fonte: Google Earth	
Fig. 11 – Aquartelamentos militares permanentes. Regimento de Transmissões, Porto e Regimento de Cavalaria n.º 6, Braga. ....	49
Fonte: Google Earth, consultado em dezembro de 2016	
Fig. 12 – Aquartelamento militar de campanha., Camp Bondsteel, Kosovo.....	50
Fonte: <a href="http://www.globalsecurity.org/military/facility/camp-bondsteel">http:// www.globalsecurity. org/military/ facility/camp-bondsteel</a> , consultado em janeiro de 2018	
Fig. 13 – World War III – Media.....	60
Fonte: <a href="https://9gag.com/gag/aYbn3Nv/we-are-in-world-war-3">https://9gag.com/gag/aYbn3Nv/we-are-in-world-war-3</a>	
Fig. 14 – Complexo de Cheyenne Mountain, no Colorado, 1961. .	63
Fonte: <a href="http://thememoryhole2.org/blog/inside-norad">http://thememoryhole2.org/blog/inside-norad</a> e <a href="http://www.thelivingmoon.com/45jack_files/03files/Cheyenne_Mountain.html">http://www.theliving moon.com/45jack_ files/03files/Cheyenne _Mountain.html</a> , consultado em 01 de outubro de 2017	
Fig. 15 – Construção de túneis do Complexo de Cheyenne Mountain. ....	63
Fonte: NORAD's Underground Combat Operations Center, 1966 e NORAD Command Post: The City Inside of Cheyenne Mountain, 1970	
Fig. 16 – Perspetiva do interior e planta esquemática do Complexo de Cheyenne Mountain, .....	64
Fonte: <a href="https://www.globalsecurity.org/wmd/facility/cmc.htm">https://www.globalsecurity.org/wmd/facility/cmc.htm</a> , em janeiro de 2018	
Fig. 17 – Câmara entre duas portas de explosão. ....	65
Fonte: <a href="https://www.cnet.com/pictures/photos-inside-cheyenne-mountain-americas-fortress/2/">https://www.cnet.com/pictures/photos-inside-cheyenne-mountain-americas-fortress/2/</a> , consultado em 13 de fevereiro de 2018	
Fig. 18 – Prédios subterrâneos no interior do Complexo de Cheyenne Mountain, apoiados em molas. ....	67
Fonte: NORAD Command Post: The City Inside of Cheyenne Mountain, 1970 e <a href="http://www.youtube.com/watch?v=rgSlfeBBj_4">www.youtube.com/watch?v=rgSlfeBBj_4</a> , consultado em 20 de agosto de 2017	
Fig. 19 – Plano esquemático das instalações da NATO e fotografia aérea, Bruxelas, 1970. ....	68
Fonte: Provisional Permanence. The NATO Headquarters in Brussels, 2014, p. 553 e 555	

Fig. 20 – Perspetiva da Sede da NATO – desenho 3D renderizado, Bélgica, 2017..... 70

Fonte: [https://www.som.com/projects/nato\\_headquarters](https://www.som.com/projects/nato_headquarters), consultado em junho de 2017

Fig. 21 – Fachada da Sede da NATO – desenho 3D renderizado, Bélgica, 2017..... 70

Fonte: [https://www.som.com/projects/nato\\_headquarters](https://www.som.com/projects/nato_headquarters), consultado em junho de 2017

Fig. 22 – Ágora da Sede da NATO, Bélgica, 2017..... 71

Fonte: <http://www.assar.com/en/projects/nato-hq>, consultado em junho de 2017

Fig. 23 – Sala de conferências da Sede da NATO, Bélgica, 2017. 71

Fonte: <http://www.assar.com/en/projects/nato-hq>, consultado em junho de 2017

Fig. 24 – Destruição em Blackfriars, construção da torre Orbit House no local, 1960, substituído pelo edifício Palestra de Will Alsop, 2006 ..... 74

Fonte: <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/02/blitz-london-bomb-sites-redevelopment>, consultado em maio de 2018

Fig. 25 – Igreja de Nossa Senhora – Frauenkirche – em 1870, depois do bombardeamento e depois da reconstrução em 2005 ..... 75

Fonte: <https://observador.pt/especiais/dresden-bela-demais-para-ser-bombardeada/>, consultado em maio de 2018

Fig. 26 – Salão de Promoção Industrial da Câmara Municipal de Hiroshima ou Cúpula da Bomba Atômica, após bombardeio de Hiroshima, 1945; Cúpula enquadrada com o Centro da Paz e Parque Memorial, 1956..... 76

Fontes: <https://contramapa.com/2017/06/23/hiroshima-as-bombas-neapolis-sao-brinquedos/> e <https://historias.pontosmultiplus.com.br/guia-de-destinos-multiplus/hiroshima/>, consultado em maio de 2018

Fig. 27 – Memórias da rota comercial, Aleppo. .... 84

Fontes: <https://www.pinterest.com>, consultado em setembro de 2018

Fig. 28 – Torre de entrada da cidadela, Aleppo..... 86

Fonte: Guidebook, The Citadel of Aleppo, 2008, p. 2

Fig. 29 – Vista aérea da cidadela, Aleppo..... 87

Fonte: Guidebook, The Citadel of Aleppo, 2008, p. 9



Fig. 30 – Camadas históricas na cidadela, Alepo. ....	87
Fonte: Guidebook, The Citadel of Aleppo, 2008, p. 9	
Fig. 31 – Grelha Helenística, Alepo. ....	89
Fonte: BURNS, 2017, p. 33	
Fig. 32 – Ágora e Grande Mesquita assumidas, Alepo. Grelha Helenística, Alepo. ....	89
Fonte: BURNS, 2017, p. 35	
Fig. 33 – Evidências romanas, Alepo. ....	89
Fonte: BURNS, 2017, p. 41	
Fig. 34 – Grande mesquita e minarete, Alepo, séc. XII. ....	91
Fonte: <a href="https://internacional.estadao.com.br/fotos/geral,veja-como-era-a-cidade-siria-de-alepo-antes-da-guerra,677918">https://internacional.estadao.com.br/fotos/geral,veja-como-era-a-cidade-siria-de-alepo-antes-da-guerra,677918</a> , consultado em setembro de 2018	
Fig. 35 – Passagens triplas da rua a sudoeste da Grande Mesquita. Nos souqs, o modelo de um plano de rua típico com colonatas identificado por Savaget. ....	91
Fonte: BURNS, 2017, p. 42	
Fig. 36 – Transformação progressiva das ruas colonadas dos Souqs. ....	91
Fonte: Guidebook, The Citadel of Aleppo, 2008, p. 11	
Fig. 37 – Al-Madina Souq. ....	91
Fonte: <a href="https://www.globeroovers-magazine.com/aleppo-syrian-civil-war/">https://www.globeroovers-magazine.com/aleppo-syrian-civil-war/</a> , consultado em setembro de 2018	
Fig. 38 - Mapa de assentamentos informais de Alepo. ....	93
Fonte: Informal Settlements In Aleppo - Rapid Profiles Of All Informal Settlements In Aleppo, 2009, p. 15	
Fig. 39 – Mapas ilustrativos de cheios e vazios de 2009 e 2016, sem escala. ....	93
Fonte: <a href="http://c4sr.columbia.edu/conflict-urbanism-aleppo/">http://c4sr.columbia.edu/conflict-urbanism-aleppo/</a> , consultado em dezembro de 2016	
Fig. 40 – Diagrama da proposta. Montagem da autora, 2018. ....	95
Fig. 41– Perspetiva de maquete digital da proposta urbana. Montagem da autora, 2018. ....	96

Fig. 42 – Mapa esquemático com as principais diretrizes e eixos do projeto urbano. Montagem da autora, 2018.....	97
Fig. 43 – Mapa esquemático de acessibilidades. Montagem da autora, 2018.....	98
Fig. 44 – Desenho esquemático de proposta de circulação em trabalho de grupo, 2016.....	98
Fig. 45 – Esquisso de enquadramento do Centro Recreativo (à esquerda) em relação ao equipamento militar (à direita). Montagem da autora, 2018.....	98
Fig. 46 – Mapa esquemático de tipo de solos. Montagem da autora.....	98
Fig. 47 – Mapa esquemático de tipo de usos. Montagem da autora.....	99
Fig. 48 – Bab Qinnisrin. ....	102
Fontes: <a href="https://www.pinterest.com">https://www.pinterest.com</a> , consultado em setembro de 2018	
Fig. 49 – Fosso Cidadela, Aleppo. ....	103
Fonte: Guidebook, The Citadel of Aleppo, 2008, p. 20	
Fig. 50 – Porta de Valletta, de Renzo Piano, Malta.....	103
Fonte: <a href="https://www.archdaily.com.br/br/767835/portal-de-valletta-renzo-piano-building-workshop">https://www.archdaily.com.br/br/767835/portal-de-valletta-renzo-piano-building-workshop</a> , consultado em junho de 2018	
Fig. 51 – Vista aérea sobre a cidade muralhada de Aleppo.....	104
Fonte: Ensaio do desenvolvimento de Aleppo, p. 2	
Fig. 52 – Maqueta de estudo da praça enquanto elemento de enquadramento dos equipamentos. À esquerda, muralha e Centro Recreativo, à direita, entrada norte do Quartel-General.....	105
Fig. 53 – Perspetiva de maqueta digital com enquadramento dos equipamentos, envolvidos pelo betão pigmentado. A norte, Centro Recreativo, a sul, entrada principal do Quartel-General.....	106
Fig. 54 – Perspetiva de maqueta digital e distribuição dos tipos de usos no volume subterrâneo.....	107
Fig. 55 – Tipos de usos no volume à superfície.....	111

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 - Modelo metodológico utilizado.....	299
Tabela 2 - O campo de batalha em expansão - dispersão de homens/km <sup>2</sup> .....	58
Tabela 3 – Análise SWOT. Montagem da autora, 2017. ....	94

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS<sup>1</sup>**

**ACCI** - Allied Command Counterintelligence

**CANIFA** - Comissão Administrativa das Novas Instalações para as Forças Armadas

**CIGeoE** - Centro de Informação Geoespacial do Exército

**COA COFA** - Centro de Operações Aéreas do Comando Operacional da Força Aérea

**COMSTRIKFORNATO** - Commander, Striking and Support Forces NATO

**FAP** - Força Aérea Portuguesa

**ISW** - Institute for the Study of War

**JALLC** - Joint Analysis & Lessons Learned Centre

**MFAM** - Manual de Fortificação e Arquitetura Militar

**NATM** - New Austrian Tunneling

**NATO** - North Atlantic Treaty Organization

**NCIA NATO** - Communications and Information Agency

**PFM** - Projeto Final de Mestrado

**RADAR** - Radio Detection And Ranging

**RGIE** - Regulamento Geral das Infraestruturas do Exército

**SWOT** - Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats

**TBM** - Bored Tunneling

**TO** - Teatro de Operações

**UnApRGF** - Unidade de Apoio ao Reduto Gomes Freire

---

<sup>1</sup>Abreviaturas militares de acordo com PDE 0-18-00 (Exército Português, 2010)

## GLOSSÁRIO

**Abatis** – (...) *fortificações defensivas para designar um obstáculo formado por galhos de árvores abatidas postas em fileiras, em que suas pontas são direcionadas para o inimigo* (Wikipedia, 2016);

**Baluarte** – *Elemento caracterizante da fortificação abaluartada, de plante pentagonal irregular, que se destacava nos ângulos salientes de duas cortinas contíguas ou noutros pontos vulneráveis* (NUNES, 2005, p. 58);

**Barreira Hesco** – (...) *tipo moderno de gabião usado para o controlo de inundações e para fortificação militar* (Wikipedia, 2016);

**Casamata** – *Praça coberta com uma estrutura abobadada situada nos muros e, muitas vezes, nos flancos dos baluartes, para alojar peças de artilharia* (NUNES, 2005, p. 74);

**Cerca Eletrificada** – (...) *barreira que usa o choque elétrico para impedir animais ou pessoas de atravessarem um limite* (Wikipedia, 2016);

**Cidadela** – (...) *qualquer tipo de fortaleza ou fortificação construída em ponto estratégico de uma cidade, visando sua proteção* (Wikipedia, 2016);

**Couraça** – (...) *pano de muralha que se projeta para o exterior da muralha principal de um castelo ou de uma povoação fortificada medieval* (Wikipedia, 2016);

**Fosso** – *Profunda escavação ao redor do castelo que além de impedir o acesso ao inimigo, podia também conter água* (AFONSO, 1989, p. 78);

**Muralha** – *Muro construído normalmente de pedra, ladrilho ou taipa que constituía a defesa de uma fortaleza ou de uma povoação* (...) (NUNES, 2005, p. 180);

**Paiol** - *Destina-se ao armazenamento de explosivos e/ou munições e podem ser paióis de superfície, semienterrados ou enterrados* (Wikipedia, 2016);

**Paliçada** – (...) *obra exterior de defesa, constituída por um conjunto de estacas de madeira fincadas verticalmente no terreno, ligadas entre si, de modo a formarem uma estrutura firme* (Wikipedia, 2016);

**Quartel CANIFA** – (...) *modelo de aquartelamento militar, que obedece a um padrão arquitetónico comum, existente em várias localidades de Portugal e do antigo Ultramar Português* (Wikipedia, 2016);

**Teatro de Guerra** – (...) *espaço aéreo, terrestre ou marítimo que está ou pode vir a estar diretamente envolvido na conduta da guerra* (...) (Exército Português, 2012);

**Teatro de Operações** – *Área física (...) do teatro de guerra necessária à condução ou apoio das operações de combate* (Exército Português, 2012);

**Torre de Menagem** – *A torre mais alta e central de um castelo medieval, que servia por vezes de residência ao senhor ou comandante da fortaleza* (AFONSO, 1989, p. 78);

**T-Wall** – *Parede portátil de betão armado utilizada para conferir proteção de explosões* (Wikipedia, 2016)



*A invencibilidade está na defesa; a possibilidade de vitória está no ataque (TZU, 2006 p. 68).*

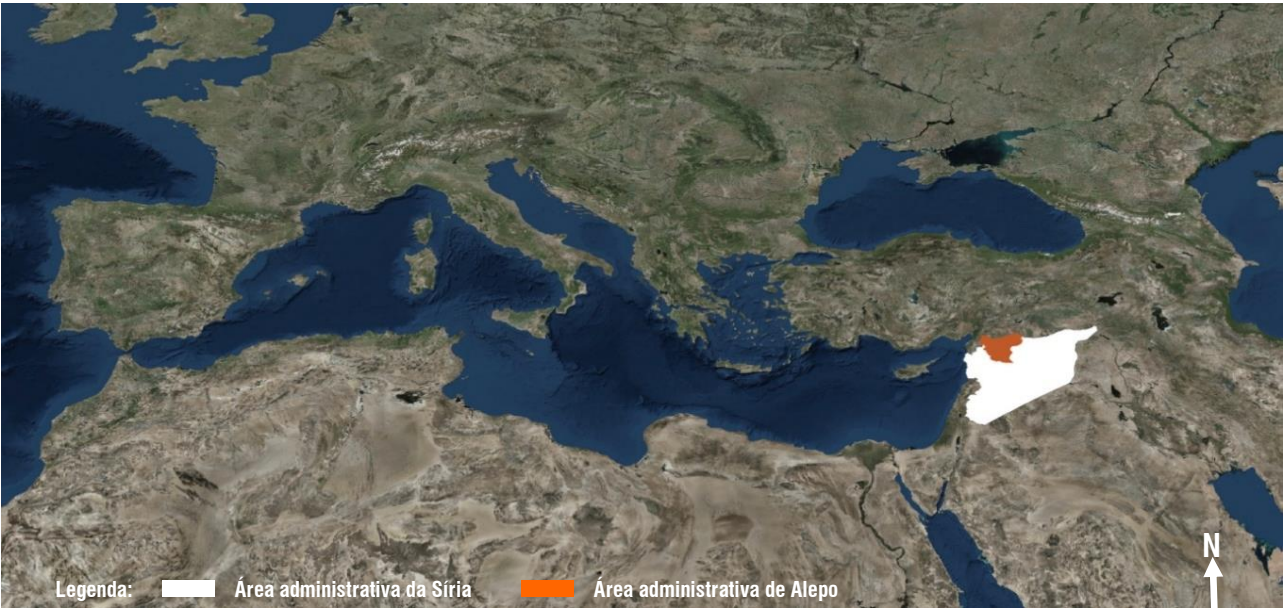




# | 01

## INTRODUÇÃO

Fig. 1 - Enquadramento Internacional recorrendo aos dados de informação geográfica e metadados pelos Sistemas de Informação Geográfica. Montagem da autora, 2016.



# | 01

## INTRODUÇÃO

### Capítulo | 01

Este Projeto Final de Mestrado (PFM) obedece a diversas especificidades da componente militar que vão além da arquitetura, tal como a "estratégia e a confidencialidade". Neste capítulo iremos fazer um enquadramento e justificar o tema, bem como delimitar o estudo e os objetivos que nos propomos atingir com o mesmo. As questões de trabalho serviram de orientação à investigação e contribuíram para a solução final da forma e de implantação.

#### 1.1 | Justificação do Tema

A escolha do tema deste PFM decorre da conjugação de dois fatores: atualidade e correlação com a vida profissional. A importância decorre do facto da componente militar em Alepo, na Síria, ser uma temática do presente. Somos diariamente confrontados com o cenário de guerra daquela cidade, em tempo quase real, pelos *media* e a relevância passa por reconhecer que a guerra tem um papel fundamental na história da humanidade e tem por base o emprego das forças militares. Interessa portanto,

responder à reconstrução da cidade integrando uma estrutura defensiva sem comprometer experiências do passado (cidadela antiga, interação sócio-cultural e distribuição de aquartelamentos militares pelo território, entre outros) e exigências do futuro (contemporaneidade). Depois, acresce o interesse pelo tema, o percurso profissional nas Forças Armadas, nomeadamente no ramo do Exército, e o fascínio se considerarmos aliar a criatividade à ciência da Arquitetura Militar.

## **1.2| Delimitação do Estudo**

Pelo facto de se tratar de uma cidade de um país em guerra, as restrições materializam-se na impossibilidade de podermos visitar o lugar, sentirmos o lugar e associarmos-lhe o espírito do lugar. Contudo, com base na análise da informação disponível relativa à cidade que contempla as características sócio-culturais, tradições e costumes, arquitetura e a linguagem que a caracteriza, permitiu-nos abordar o local, o terreno, o projeto e o tema com transparência.

Conhecer e refletir sobre a Arquitetura Militar do passado ajuda a interpretar, identificar e acautelar necessidades do presente e futuro. Tratando-se de uma cidade em reconstrução pós-guerra, decidimos, por uma questão de objetividade, abordar os temas através de casos de estudo por similaridade nas questões relacionadas com técnicas construtivas e testar as questões de trabalho que serviram de orientação na realização do mesmo.

## **1.3| Objetivos e Questões de Trabalho**

Este projeto tem como objetivo geral, analisar se a situação atual de Alepo, caracterizada pela hostilidade, justifica uma

instalação militar inserida numa cidade reerguida ao nível do desenho urbano. Como objetivos específicos temos:

- Integrar a edificação militar na revitalização da cidade de Aleppo pós-guerra — pois o estado emergente em Aleppo já dura desde 1962 e o conflito armado com intervenção externa desde 2012. Numa perspetiva de futuro e perante a violência urbana que esta cidade testemunhou, as chefias militares têm que ter as ferramentas necessárias para responder de forma eficaz às emergências em caso de ameaça e ataque. Assim, pretende-se desenvolver um centro de comando e controlo, ao nível do solo e subsolo, que permite controlar e gerir informações antes, durante e depois dos incidentes, apoiar e planejar as operações militares e conferir proteção explosiva, nuclear, biológica e química às referidas chefias e/ou entidades governamentais;
- Estabelecer uma relação física e conceptual entre uma instalação militar e edifícios com outras funcionalidades — a revitalização da cidade aborda-se estéticamente e socialmente. A harmonia urbanística, parte da forma como os diferentes usos se relacionam através do desenho. Para conceder a proteção julgada necessária à população não se considera essencial visualizar as grades ou uma vedação. Desta forma, define-se um plano de implantação que assegure a integração e dissimulação da instalação militar com pontos estratégicos de acessos e saídas;
- Desenvolver uma instalação militar que garanta capacidade de resposta da força e a defesa e segurança do comando superior em caso de ataque de grande diversidade de aparelhos militares e outras fontes de ameaça — porque,

*o (...) campo de batalha caracterizar-se-á pela elevada mobilidade e iniciativa das forças que nele evoluem, por frentes irregulares, pelo aumento da letalidade e do poder de fogo e sobretudo pela complexidade dos aspetos políticos e da envolvente tecnológica de que se revestem os conflitos* (RODRIGUES, 2006, p. 111). As explosões mais poderosas conduzem aos abrigos subterrâneos cada vez mais profundos. A utilização de armas químicas e biológicas em Aleppo no presente cenário de guerra desafiam as medidas de segurança. Um centro de comando e controlo que visa a segurança ao nível do subsolo requer independência. Após uma ameaça e/ou ataque pretende-se um abrigo autónomo com capacidade de subsistência e plena utilização por um mês. Para tal, a forma subscreeve-se à função, conscientes de que a segurança em profundidade exige cuidados especiais que passam por separações físicas e/ou camadas.

#### 1.4| Metodologia

No decorrer da elaboração deste trabalho de investigação foram consideradas as orientações definidas pela Universidade de Lisboa, nomeadamente, no Regulamento de Estudos de Pós-Graduação da Universidade de Lisboa<sup>2</sup>, em complemento com manuais de referência tal como o guia prático sobre Metodologia Científica com contributos práticos para a elaboração de trabalhos académicos de Azevedo e Azevedo (2008).

A metodologia de estudo de caso por similaridade adotada neste trabalho final de mestrado visa compreender a aplicação da

---

<sup>2</sup> Despacho n.º 36/2015, de 12 de fevereiro, da Universidade de Lisboa.

Arquitetura Militar na sua globalidade e diversidade. O processo de trabalho divide-se em duas partes: teórica e prática. Na componente teórica, inicialmente, foi definida uma questão central (pergunta de partida) que se assumiu como fio condutor e respetivas questões derivadas que serviram para atingir o objetivo a que nos propusemos. No sentido de responder a essas mesmas questões foi necessária uma pesquisa documental com o objetivo de esclarecer alguns conceitos da investigação. Esta pesquisa compreendeu a análise crítica de documentos teóricos de vários formatos (textos, imagens e documentários) e a abordagem a casos de estudo nacionais e internacionais.

Neste projeto, não é possível a observação direta da área de intervenção face ao estado emergente e de guerra. Assim, a análise territorial foi realizada de forma indireta baseando-se na formação militar na área da interpretação de imagem, sobretudo por imagem satélite, assim como na aquisição de dados de informação geográfica e metadados pelos Sistemas de Informação Geográfica<sup>3</sup> que permitiu o acesso à morfologia daquele território, e bibliografia no que concerne à informação e doutrina militar, contexto histórico e relativa aos casos de estudo. A análise do local de intervenção, tendo como base as ferramentas de trabalho referidas anteriormente, foi complementada com um diagnóstico SWOT, com plantas e mapas.

Quanto à componente prática, esta desenvolveu-se sobretudo em desenhos esquemáticos e modelos digitais 3D, numa abordagem urbana e arquitetónica que, depois de definida a proposta esquemática, foi analisada, desenvolvida e consolidada à escala do território e do edificado.

---

<sup>3</sup> Formação ministrada pelo Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE).

Face às especificidades do tema militar e trabalho em profundidade, surgiu a necessidade de recorrer a especialistas da Engenharia Militar e Engenharia Civil com o objetivo de adquirir conhecimentos baseados na experiência e recomendações bibliográficas. Foram ainda analisados casos de estudo, equipamentos e problemáticas, no sentido de criar com rigor soluções de modelação 3D e projeção técnica de protótipos a variadas escalas.

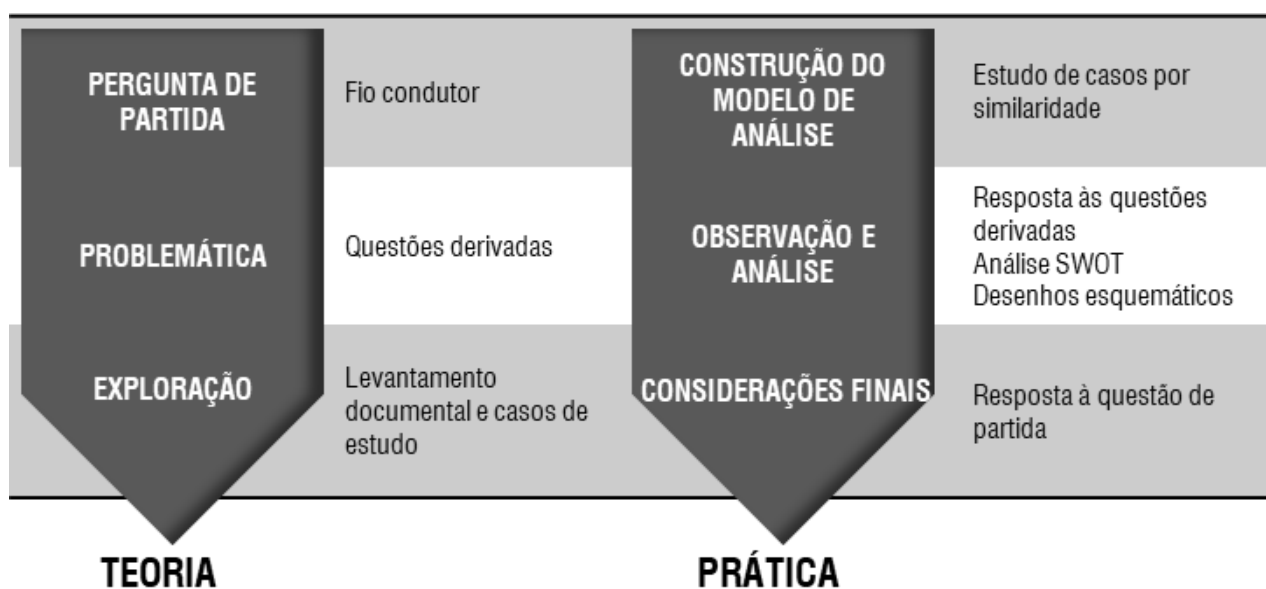
## **1.5| Estrutura do Trabalho**

Justificado o tema, definida a problemática e esclarecida a metodologia segue-se a organização deste trabalho de investigação que está estruturado em cinco capítulos.

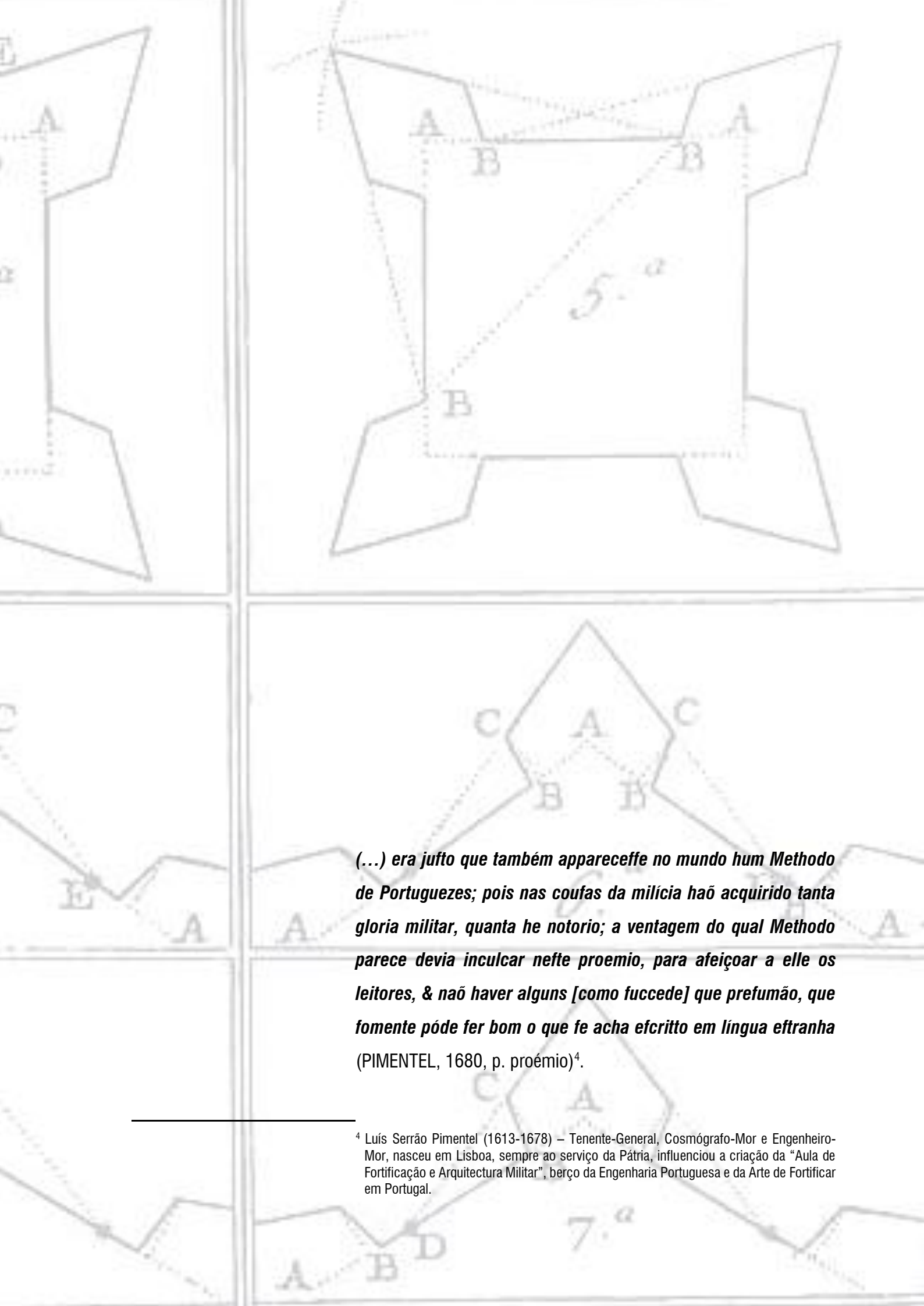
No primeiro e presente capítulo, procura-se fundamentar e sustentar a abordagem e apresentar o problema. Nos capítulos que se seguem — As Expressões da Arquitetura Militar e Evolução e Análise - Casos de Estudo — segundo e terceiro respetivamente, abordam-se os conceitos-chaves essenciais respeitantes à Arquitetura Militar e ao contexto pós-guerra. Os enquadramentos são sucintos e teóricos com a apresentação de casos de estudo. O quarto capítulo — Projetar em Alepo — apresenta-nos a cidade outrora e soluções de intervenção para a cidade reconstruída à escala urbana e ao nível do projeto arquitetónico. Por último, e quinto capítulo — Considerações Finais — respondemos à questão central e expomos as limitações.



Tabela 1 - Modelo metodológico utilizado. Montagem da autora, 2017.







*(...) era juſto que também appareceſſe no mundo hum Methodo de Portuguezes; pois nas coufas da milícia haõ adquirido tanta gloria militar, quanta he notorio; a ventagem do qual Methodo parece devia inculcar neſte proemio, para afeiçoar a elle os leitores, & não haver alguns [como fuccede] que prefumão, que fomite póde fer bom o que fe acha eſcritto em lingua eſtranha (PIMENTEL, 1680, p. proémio)<sup>4</sup>.*

---

<sup>4</sup> Luís Serrão Pimentel (1613-1678) – Tenente-General, Cosmógrafo-Mor e Engenheiro-Mor, nasceu em Lisboa, sempre ao serviço da Pátria, influenciou a criação da “Aula de Fortificação e Architectura Militar”, berço da Engenharia Portuguesa e da Arte de Fortificar em Portugal.



# | 02

## AS EXPRESSÕES DA ARQUITETURA MILITAR



# | 02

## AS EXPRESSÕES DA ARQUITETURA MILITAR

### Capítulo | 02

Neste capítulo, o objetivo é dar a conhecer o que é a Arquitetura Militar, os traços que a caracterizam e demonstrar que a forma tem associada a função de defesa, seguindo-se de uma forma natural um apontamento relativo ao traçado em planta deste tipo de arquitetura. Esta variante da arquitetura, inserida num contexto de espaço e tempo, permite-nos assimilar alguns princípios pelos quais se regeu no passado recorrendo à exposição e análise de alguns desenhos.

#### 2.1 | Conceito

A Arquitetura Militar é uma variante do ramo da arquitetura destinada à edificação de estruturas defensivas. Este tipo de arquitetura, segundo um dicionário temático, é (...) *utilizada apenas para edifícios fortificados* e tem como (...) *atenção primária e imediata a essência da condição militar — o combate* (...)

(NUNES, 2005, p. 170). Como tal, aliada à função, à dimensão e forma assentes num desenho austero, distinguem este tipo de arquitetura no território pelas composições marcantes que a constituem, nomeadamente, as muralhas, as fortalezas, os fortes, os castelos, as casamatas, entre outros, adaptadas segundo as técnicas utilizadas nas diferentes épocas e regiões.

A Arquitetura Militar foi debatida enquanto Ciência ou Arte. Então, recorremos aos nossos clássicos da Engenharia Militar do reino, Engenheiros-Mor Serrão Pimentel e Manoel de Azevedo Fortes<sup>5</sup>, que através dos seus tratados<sup>6</sup> referem logo como nota introdutória que, *He pois a Architectura militar hua Sciencia, que enfina a fortificar toda a forte de Praças, & a defendelas contra a invafão dos inimigos. Efta definição, ou defcripção he de Adam Fritach, & Mathias Dogen, pofto que efte lhe chama Arte cõ menos razão, que aquella Sciência; como tambem Tenfini, fem embargo que diz, que por ventura fe poderia fuftentar fer antes Sciencia, que Arte* (PIMENTEL, 1680, sumário) e que (...) *nella se tomaraõ por Guias os mais celebres Authores, que até o prezente teve o Mundo na Arte de fortificar, e que mereceraõ a geral approvação de toda a Europa, não fo he digna, mas digniffima fua matéria de entrar no numero das mais Artes, e Sciencias, que V. Magestade taõ generofamente favorece* (...) (FORTES, 1728, s.p.). Ainda no tratado de arquitetura do Padre Luís Gonzaga<sup>7</sup>, do século XVIII, esta questão é debatida, mas de uma forma geral é definido que a ciência manifesta-se pelas regras na realização das plantas e no recurso à

<sup>5</sup> Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749) – Brigadeiro-General e Engenheiro-Mor, académico da Academia Real da História Potugueza, autor do *Engenheiro Portuguez: Dividido em dous tratados – Vol. I de 1728 e Vol. II de 1729*, obra moderna e de grande utilidade para os engenheiros e oficiais militares.

<sup>6</sup> Termo utilizado pelos antigos engenheiros militares.

<sup>7</sup> Padre Luís Gonzaga - Grande tratadista jesuíta, professor de matemática do Colégio de Santo Antão, em Lisboa, dirigiu teses sobre fortificação e tem um tratado manuscrito inicialmente intitulado de Tratado de Architectura substituído por *Exame Militar*.



geometria aplicada nas fortificações, e à arte, associamos o desenho e a pintura das plantas. Assim, cumpre-nos concluir que uma não existe sem a outra.

O objeto da Arquitetura Militar foi distinguido do objetivo por Gonzaga, sendo que o objeto é a construção da fortificação (...) *um lugar cercado de lados constitutivos de alguma figura, que não só se defendam, mas sejam mutuamente defendidos* (OLIVEIRA, 2014, p. 70) e o objetivo a (...) *defesa e a segurança do Estado e de seu Príncipe* (OLIVEIRA, 2014, p. 69), mas já em 1970, de acordo com o Major Engenheiro José Ramos, a finalidade abrange o estudo de:

- *Instalações destinadas a alojamento coletivo de tropas, de animais e material que lhe esteja atribuído;*
- *Parques e depósitos de armazenamento de munições, explosivos e combustíveis;*
- *Carreiras de tiro e campos de tiro;*
- *Construções hospitalares para tratamento de doentes e feridos militares;*
- *Edifícios destinados à instalação de quartéis-generais, escolas militares, etc.;*
- *Construções desportivas de interesse militar (campo de jogos, pistas de corridas, pistas de obstáculos para equitação, pistas para treinos de carros de combate, etc.);*
- *Instalações de bases aéreas e navais;*
- *Arsenais e outras instalações fabris para produção e reparação de material de guerra, equipamento para as tropas e preparação de géneros alimentares para as mesmas.* (ALVES, 2016, p. 8).

## **2.2| Contextualização no Tempo e Espaço**

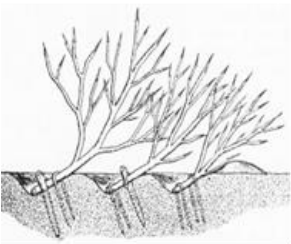




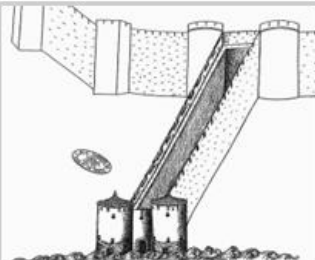





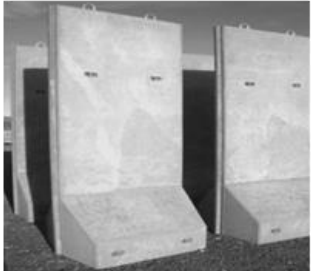
A fortificação (...) *designa todos os trabalhos e obras de defesa militar, de uma vasta área, de um país, de uma região ou de um local, podendo ainda ser tomada no sentido de ciência ou arte de fortificar. O termo engloba não só as fortalezas mas ainda todos os meios e obras de valorização do terreno para fins defensivos (...)* (NUNES, 2005, p. 119). As fortificações militares fazem parte da nossa história e *todas representam a expressão visível do génio humano que, com apurado instinto de sobrevivência e de conservação dos seus bens, incluindo a própria permanência da comunidade onde se inseria, foi capaz de desenvolver inteligentes sistemas de defesa e ataque, adaptados às tecnologias que cada período histórico ofereceu*<sup>8</sup> (LOPES, 2005, p. 143). Em bom rigor, a Arquitetura Militar é um marco histórico e arquitetónico das cidades, pois surge de uma evolução natural do sistema defensivo se considerarmos que desde sempre os povos sentiram a necessidade de criar mecanismos artificiais de defesa e as posições estratégicas passavam essencialmente pelas rotas comerciais e pelas condições topográficas favoráveis que permitissem defender a fortaleza.

Atendendo à influência que a Arquitetura Militar teve no desenvolvimento das primeiras cidades do mundo (na Mesopotâmia, civilização Grega, Império Romano e Idade Média), em confronto com o paradigma da conceção atual, podemos afirmar que os objetivos são distintos e tornam-se claros dois tipos de aquartelamentos: os de carácter permanente (definitivos) e os de campanha (temporários). Cumpre referir, que os primeiros são concebidos em tempo de paz,

---

<sup>8</sup> No âmbito das *Fortificações Militares Portuguesas - questões actuais, para um debate permanente* das comunicações apresentadas na XIV Semana de Estudos do Instituto de Açoriano de Cultura, em 2005.

Fig. 2 – Resumo ilustrativo do contexto e evolução dos elementos da Arquitetura Militar. Montagem da autora, 2017.

ELEMENTOS DE ARQUITETURA MILITAR			
PRIMITIVOS	MEDIEVAIS	RENASCENTISTAS	MODERNOS
			
Abatis	Cidadela	Baluarte	Cerca Eletrificada
			
Paliçada	Couraça	Casamata	Barreira Hesco
			
Muralha	Torre de Menagem	Paiol	T-Wall

ajustados espacial e socialmente — temos o exemplo e modelo adotado pelo Exército Português no século XX, o quartel CANIFA<sup>9</sup> — e os segundos, ainda que com duração limitada, respondem às necessidades de segurança, higiene e funcionalidade, indispensáveis num teatro de operações (TO) — exemplo dos aquartelamentos adotados nas missões militares do estrangeiro.

### 2.3| O Desenvolvimento do Desenho das Fortificações

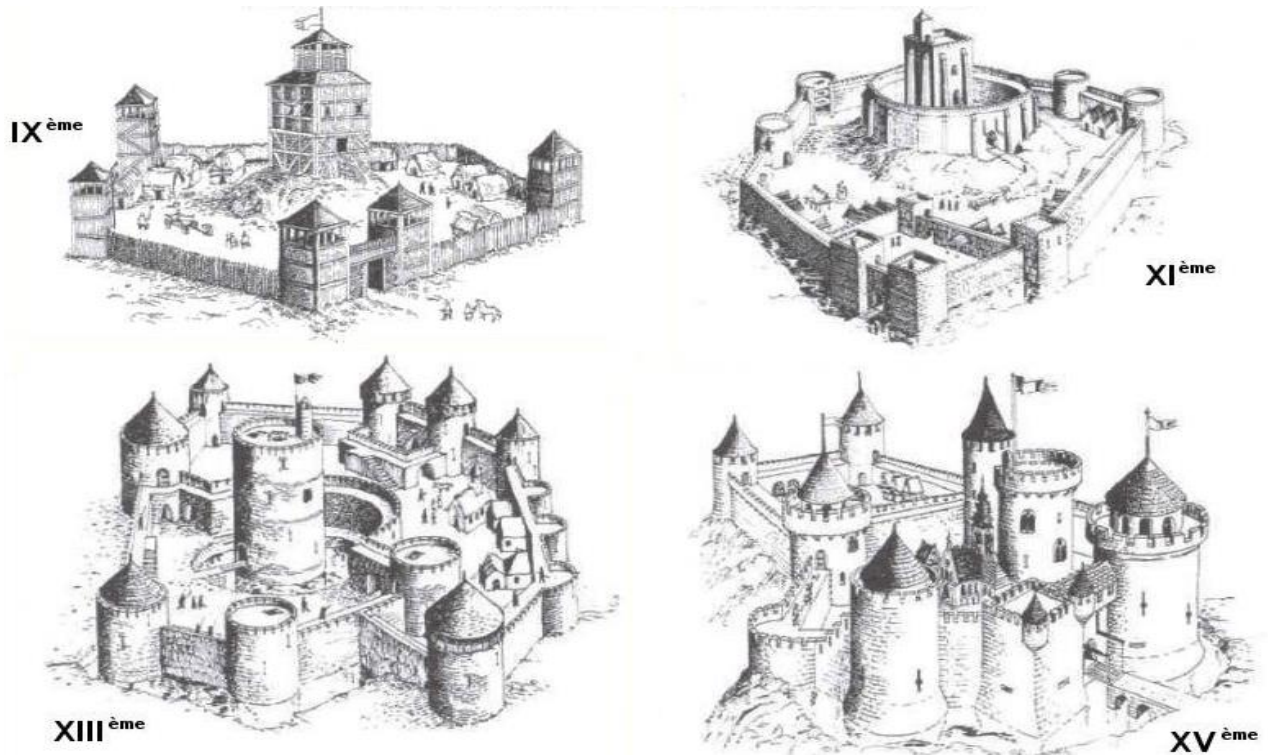
As diferenças nos detalhes construtivos variam em função das influências, mas existem uma série de características comuns, nomeadamente formais e técnicas, que definem este tipo de arquitetura independentemente da época e do estilo em que estão inseridas. O que nos leva a uma inquietação prematura de que as sólidas construções, de aspeto robusto, ficam condicionadas esteticamente em prol do carácter defensivo.

O progresso nas estruturas surge naturalmente se pensarmos que *a arquitectura militar europeia sofreu, ao longo do Séc. XIII, uma série de transformações que alteraram profundamente o perfil das construções e ditaram modificações radicais nas tácticas militares de ataque e de defesa de um castelo* (BARROCA, 1998, p. 801). A passagem dos castelos românicos com uma linguagem de “defesa passiva” para os castelos góticos com um conceito de “defesa ativa”, pautada pela verticalidade e vigia, é um exemplo disso.

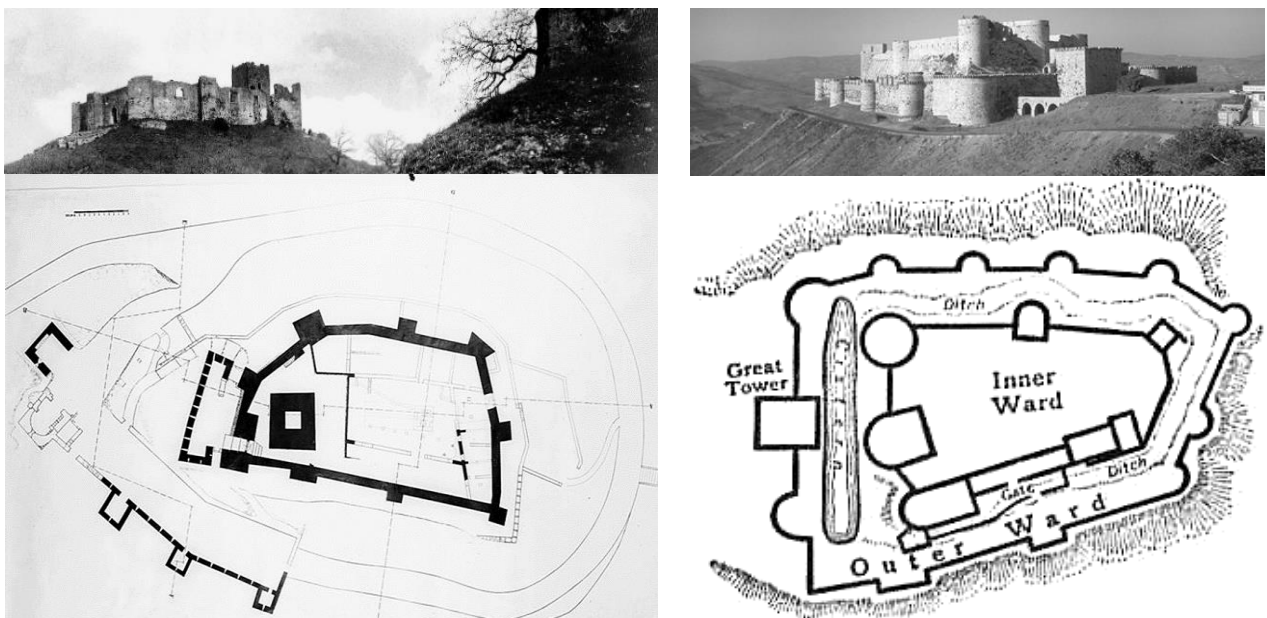
---

<sup>9</sup> CANIFA - Comissão Administrativa das Novas Instalações para as Forças Armadas criada no âmbito da modernização militar, por Decreto-lei n.º 44110, de 21 de dezembro de 1961.

Fig. 3 - Evolução dos castelos fortes na França na Idade Média



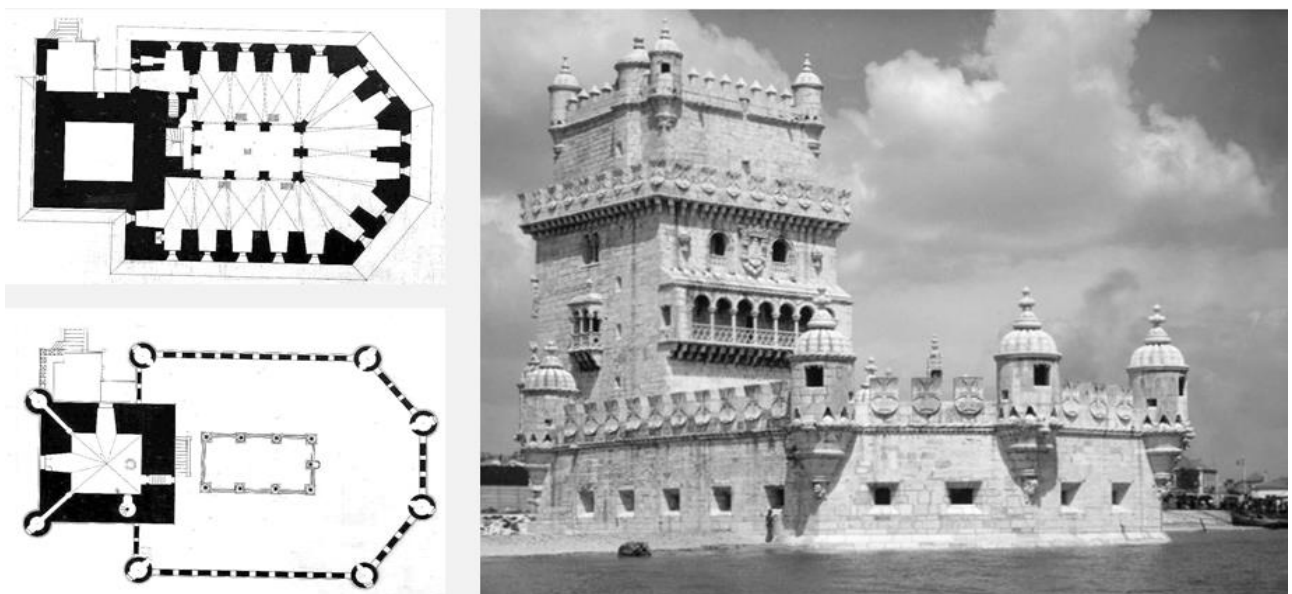
da esquerda para a direita  
Fig. 4 — Exemplos românicos —  
Castelo de Pombal, Portugal e Krak des  
Chevaliers, na Síria



O desenvolvimento das fortificações por toda a Europa ocorreu de forma diferente *quando, no final do Sec. XV — início do Sec. XVI, a fortificação medieval começou a tornar-se ineficaz, surgiram tentativas de evoluir, iniciando-se a fortificação de transição. Com atraso, relativamente às experiências europeias, onde as guerras obrigavam ao constante estudo da adaptação da fortificação ao progresso das armas de fogo (...)* (NUNES, 1991, p. 12). Desta fase de transição destaca-se a Torre de Belém, em Lisboa, isolada, munida de bocas-de-fogo, com um desenho que associa a torre medieval a um baluarte.

da esquerda para a direita

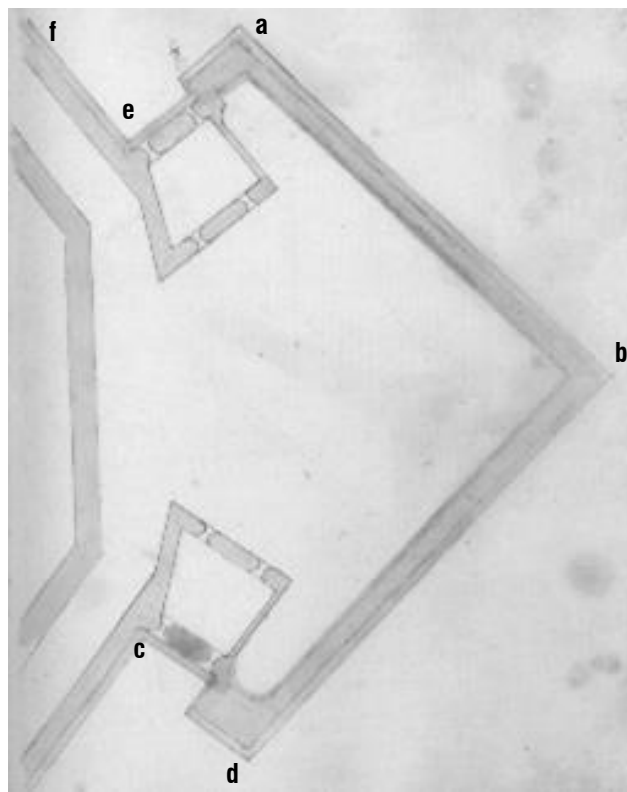
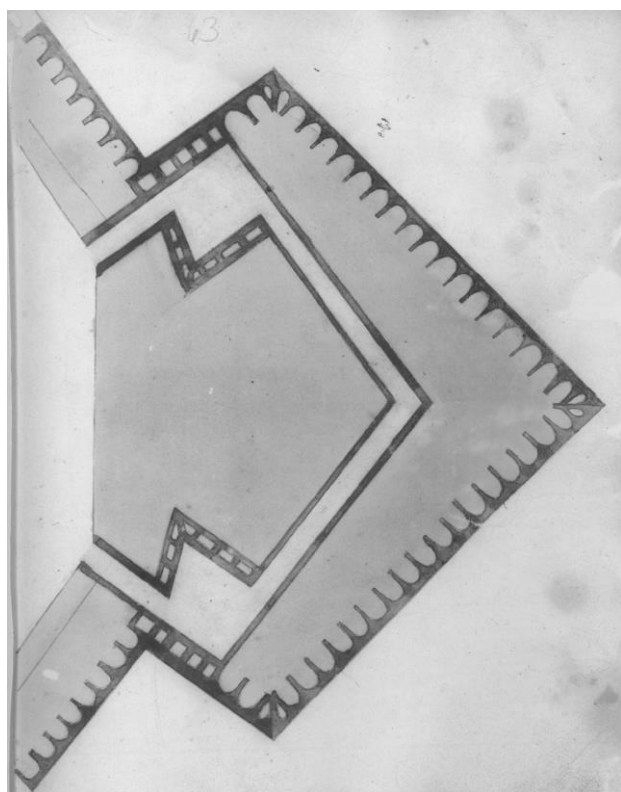
Fig. 5 — Planta da casamata, planta do terraço do baluarte e Torre de Belém, Lisboa, 1520.





O ensino religioso esteve envolvido na formação da engenharia militar do século XVI, pois (...) *grande parte dos tratadistas de fortificação foram padres, especialmente jesuítas* (OLIVEIRA, 2013, p. 2). Considerando o *Exame Militar*<sup>10</sup> do Padre Luís Gonzaga, já referenciado como um dos precursores da Arquitetura Militar, os elementos que caracterizam esta arquitetura são posicionados nas fortificações segundo usos e funções, a partir de um conjunto de técnicas. *Substituto das torres de vigia, engendrando a fortificação moderna, o baluarte é o elemento mais importante da fortificação, sendo composto pela face, pelo flanco e pela cortina* (OLIVEIRA, 2014, p. 70) identificado como segmentos **ab**, **cd** e **ef**, respectivamente.

Fig. 6 - Introdução do baluarte.  
Desenhos de Luiz Gonzaga, Tratado de Architectura, 1703, p. 63 e 64



<sup>10</sup> O "Exame" foi dividido em 39 capítulos, disputas para o autor, que apresentam as diferentes concepções acerca da arquitetura militar (OLIVEIRA, s/d, p. 5).

O baluarte é um *elemento caracterizante da fortificação abaluartada, de planta pentagonal irregular, que se destacava nos ângulos salientes de duas cortinas contíguas ou noutros pontos vulneráveis* (NUNES, 2005, p. 58). Os ângulos aplicados, por escolha dos engenheiros militares, foram o obtusângulo ( $>90^\circ$ ), o retângulo ( $90^\circ$ ) e o acutângulo ( $<90^\circ$ ), dependendo do melhor sítio e disposição de forma a conferir a direção de um tiro mais eficaz.

Fig. 7 – Evolução das fortificações de Santiago Ribas.

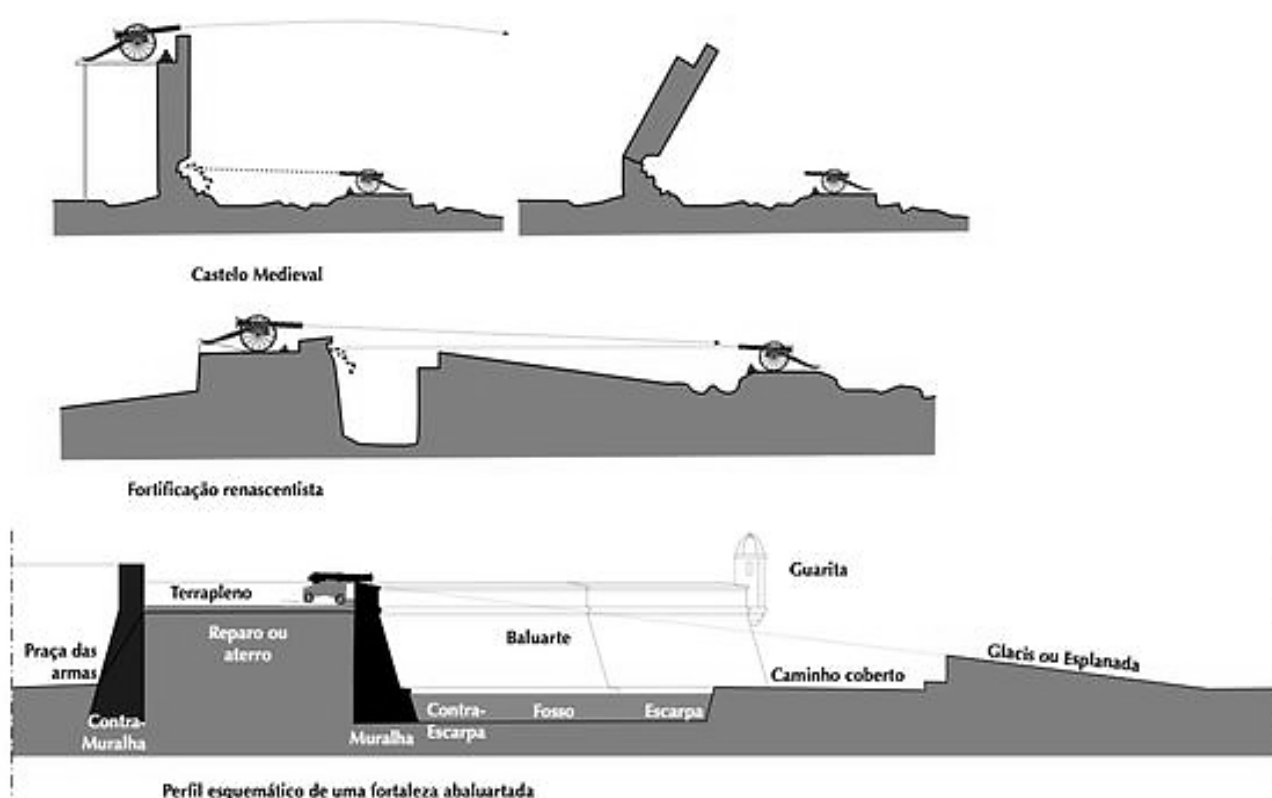
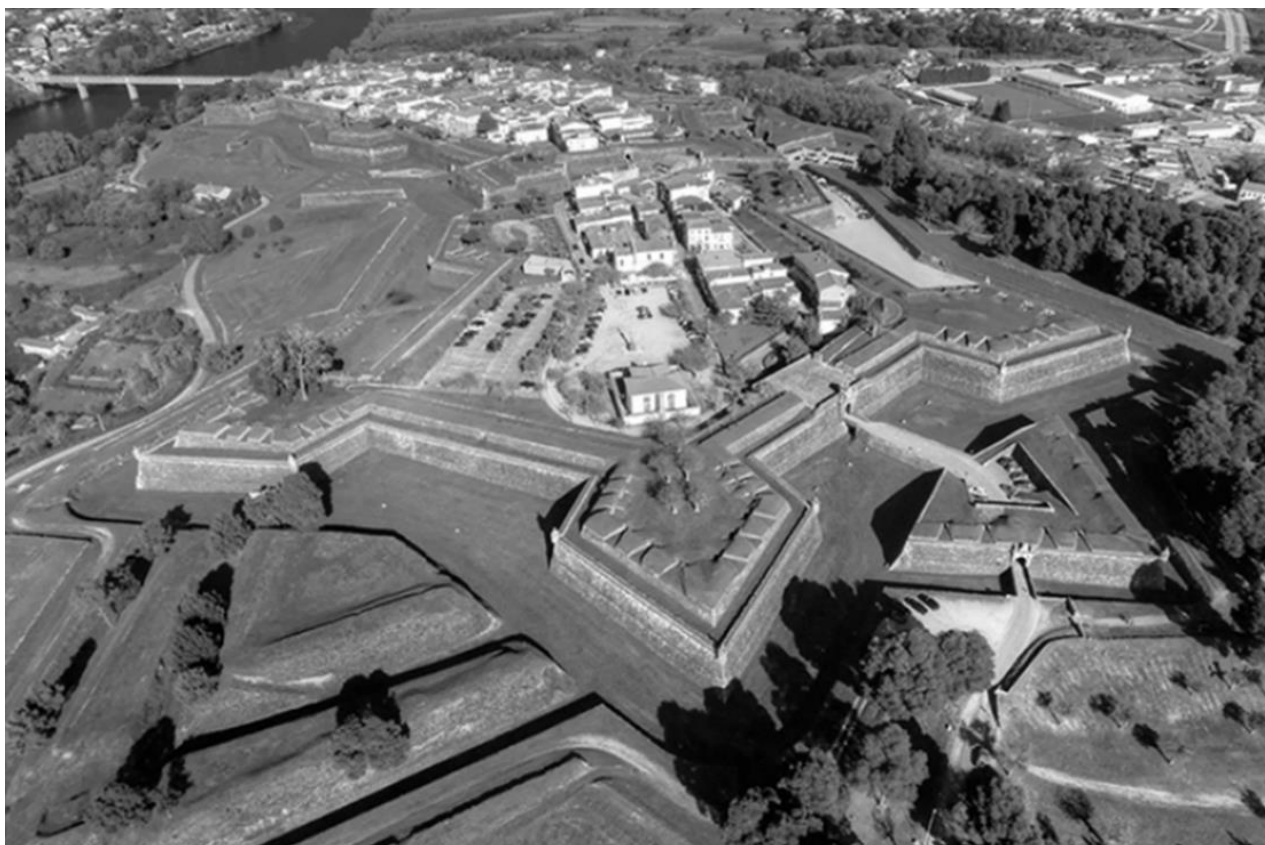




Fig. 8 — Valença. Vila e fortaleza portuguesa, Viana do Castelo, Minho, 1641



Com o passar do tempo, as fortificações foram aperfeiçoadas e a implantação, em locais estratégicos de proteção (zonas ribeirinhas, marítimas ou terrestres [elevações]), assumem linhas de defesa de grande extensão com exemplos espalhados por todo o mundo. O caso do Muro Atlântico<sup>11</sup> representa uma estrutura defensiva costeira da Europa que cobre a fronteira franco-espanhola até ao extremo norte da Noruega com fortificações autónomas que comunicam entre si. Os *bunkers* ou casamata, foram alguns dos exemplos de estruturas utilizadas como “ninhos de resistência” face às suas características de defesa: construções enterradas ou parcialmente enterradas, construídas em betão, muitos resistentes que impossibilitavam a deteção pelo inimigo.

da esquerda para a direita  
Fig. 9 – Muro do Atlântico e bateria costeira de artilharia, em Longa-sur-Mer, Normandia, França, 1943.



<sup>11</sup> Foi Hitler quem ordenou a construção do Muro Atlântico ou *Atlantikwall* (em alemão), em 1942, para defender a Europa das invasões do Ocidente. A título de curiosidade, foram empregues 260.000 trabalhadores, 1.2 milhões de toneladas de aço e 17 milhões de metros cúbicos de betão.

Em Portugal, por equiparação ao Muro Atlântico, temos o sistema defensivo da Linha de Torres Vedras<sup>12</sup>, destinado a defender Lisboa, durante as invasões francesas, aproveitando os acidentes naturais do terreno. No que diz respeito aos *bunkers*, temos dois exemplos nacionais relativos a este tipo de construção e instalação militar: temos um *bunker* projetado em Monsanto e um outro em Oeiras, ambos de 1960. O primeiro alberga o Centro de Operações Aéreas do Comando Operacional da Força Aérea (COA COFA), concebido para conferir proteção e sobrevivência da autoridade soberana aos efeitos da guerra (situações explosivas, nucleares, biológicas e químicas) e o segundo, nas instalações militares em Oeiras, o *bunker* do antigo Reduto Gomes Freire responsável outrora pela defesa da entrada do Tejo, promovido pelo Ministério da Marinha, atualmente hospeda a Unidade de Apoio ao Reduto Gomes Freire (UnApRGF) cuja missão consiste em (...) *assegurar o apoio administrativo, logístico e de segurança aos organismos nacionais e internacionais instalados* (...) <sup>13</sup> (FUZETA, 2015, p. 55).

---

<sup>12</sup> Sistema defensivo constituído por 152 fortificações ao longo de 80km (concelhos de Arruda dos Vinhos, Loures, Mafra, Sobral de Monte Agraço, Torres Vedras e Vila Franca de Xira), mandado construir por Duque de Wellington, em 1809-1814.

<sup>13</sup> Tais como (...) o *Comando Conjunto para as Operações Militares*, o *COMSTRIKFORNATO*, o *Comando Naval* (previsto passar para o *Alfeite*) *destacamentos da agência de comunicações NCIA, do JALLC e da ACCI da NATO, e seis Unidades de Apoio das Forças Armadas dos E.U.A, da Alemanha, Reino Unido, Itália, França e Espanha, num total de mais de 400 militares e civis, portugueses e de diversos países NATO* (MARINHA, 2015 p. 2).

da esquerda para a direita

Fig. 10 – Comando Aéreo, em Monsanto, 1960; Reduto Gomes Freire, em Oeiras, 1960.





Em visita às unidades militares, deparámo-nos com uma implantação e composição díspar entre elas. Nestes casos, as instalações militares assumem-se ao nível do solo e na organização do dispositivo e complementam-se com a construção em profundidade. A de Monsanto, pauta pela discrição se considerarmos que de vista aérea os acessos à construção subterrânea não são facilmente referenciáveis, assim como as saídas de emergência e o heliporto não é identificado. Já a de Oeiras, é emoldurada pelo fosso profundo e regular tão característico da fortificação militar.

No decorrer do século XX, os aquartelamentos militares permanentes (CANIFA) e de campanha<sup>14</sup> (TO), assumem modelos de disposição e organização das instalações com *layouts* rígidos e ortogonais baseados na funcionalidade e exigências da época (o recrutamento e mobilização para a Guerra Colonial por ex. - Fig. 11).

da esquerda para a direita  
Fig. 11 – Aquartelamentos militares permanentes, Regimento de Transmissões, Porto e Regimento de Cavalaria n.º 6, Braga.



<sup>14</sup> (...) Classificação temporal consoante o tempo de permanência e tipo de construções apresentadas – orgânico (menos de 2 meses), inicial (entre 2 e 6 meses), temporário (de 6 meses a 2 anos), semipermanente ou permanente (mais de 2 anos) (...) (ALVES, 2016, p. 20).

A doutrina nacional disponível sobre a construção de aquartelamentos militares é diminuta — Regulamento Geral das Infraestruturas do Exército (RGIE) e Manual de Fortificação e Arquitetura Militar (MFAM) — o que nos levou a recorrer à doutrina internacional, nomeadamente, à doutrina militar da NATO<sup>15</sup> e do Exército Norte-Americano, com o objetivo de apurar princípios, características e processos construtivos a aplicar na componente prática deste PFM, tais como, definir um programa funcional especificamente militar e desenho esquemático de aquartelamento tendo em conta as atividades, número de militares, acessos, proximidade, entre outros.

Fig. 12 – Aquartelamento militar de campanha., Camp Bondsteel, Kosovo.



<sup>15</sup> North Atlantic Treaty Organization.

## 2.4 | Síntese Conclusiva

Sinteticamente, pensamos poder afirmar que, a presença e ocupação das estruturas militares no território estão intimamente ligadas ao fenómeno da guerra e a uma identidade que nos permite o acesso a informação histórica, arquitetónica e de engenharia.

A definição de Arquitetura Militar, em traços largos, tem implícita a teoria e a prática que, por sua vez, representam a relação entre a ciência e a arte. A fortificação, não é mais que a arte de aplicar a resistência passiva ao terreno (obstáculos, abrigos e cobertos).

Refira-se que a evolução das fortificações tem uma ligação intrínseca com a evolução pirobalística. Este desenvolvimento manifestou-se, sobretudo, através do reforço dos muros, alteração do desenho em planta com a introdução do baluarte e vãos para instalação de peças de tiro, localização estratégica e aplicação de novos materiais. Contudo, concluímos que existem muitas construções militares que se tornaram ultrapassadas quanto à sua função considerando o progressivo alcance das armas de fogo e a arte de fazer a guerra, assim como os condicionamentos do paradigma atual (desajustados ao efetivo).







*(...) o campo de batalha em meados do Séc. XX, do combate em que os contendores se enfrentam cara a cara dará lugar a um mundo onde os combatentes estarão escondidos por trás de sofisticados equipamentos de controlo remoto, tendo à sua disposição sistemas de informação revolucionários (RODRIGUES, 2006, p. 111).*



# | 03

## **Evolução e Análise Casos de Estudo**



# | 03

## Evolução e Análise

### Casos de Estudo

#### Capítulo | 03

A guerra está em constante transformação. Assim, pretendemos abordar neste capítulo as inovações no campo de batalha e os seus efeitos sobre a natureza militar, fazendo referência às informações e respetivas implicações nas operações militares e socorreremo-nos de alguns casos de estudo no sentido de auxiliar a interpretação de infraestruturas e de contexto pós-guerra.

Os casos de estudo seleccionados têm características muito díspares, mas coletivamente, cada um com a sua particularidade, foram de encontro às necessidades e interesses que surgiram no decorrer deste projeto, quer ao nível construtivo (espacial e funcional), quer ao nível do contexto. Nomeadamente: o Complexo de Cheyenne Mountain, do Corpo de Engenheiros do Exército, pela mestria e capacidade de defesa e sobrevivência dentro da montanha; a sede do século XXI da NATO, na Bélgica, da SOM e ASSAR Architects, conscientes que representa a Arquitetura Institucional

mas que tem inerente questões ligadas ao departamento da defesa e segurança tratando-se de uma aliança política e militar; por fim temos as cidades de Londres, na Inglaterra, de Dresden, na Alemanha e ainda as cidades de Hiroshima e Nagasaki, no Japão, que se ergueram da destruição e os acontecimentos pós-guerra não excluíram a presença e o desenvolvimento de instalações militares.

3.1 | Inovação no Campo de Batalha

O modelo clássico da luta “corpo a corpo” deu lugar, com a evolução dos tempos e da tecnologia, a uma guerra mundial quase não declarada através do terrorismo e utilização de armas nucleares e químicas. Os protagonistas do sucesso na guerra são, desde sempre, as informações, a preparação, tática e estratégia militar.

A inovação dos equipamentos ou aparelhos militares faz parte da história da instituição militar e conduz a uma maior dispersão de forças no terreno. A guerra que outrora tinha um comportamento medieval, baseado nos cavaleiros em combate que enfrentavam o inimigo de frente, deu lugar à guerra de “longo alcance”.

Tabela 2 - O campo de batalha em expansão - dispersão de homens/km²  
(adaptado com tradução livre de Sullivan e Dubik, 1995, p. 12)

Área ocupada por uma força de 100,000 Homens	Antiguidade	Guerras Napoleónicas	Guerra Civil (USA)	WW I	WW II	Guerra Árabe-Israelense	Guerra do Golfo
Km²	1,00	20,12	25,75	248	2,750	4,000	213,200
Frente (km)	6,67	8,05	8,58	14	48	57	400
Profundidade (km)	0,15	2,50	3,0	17	57	70	533
Homens/Km²	100,000	4,790	3,883	404	36	25	2,34
Km²/Homem	10	200	257,5	2,475	27,500	40,000	426,400

Analisando o quadro anterior, podemos verificar que a distância entre soldados aumentou acompanhando a evolução do armamento. *Este desenvolvimento forçou os indivíduos a ir para o solo e dispersar (...) Ao longo da história da guerra terrestre, táticas, organizações, doutrina, equipamento, mistura de força e métodos de comando e controle tudo mudou em resposta ao aumento da letalidade e da dispersão* (SULLIVAN e DUBIK 1995, p. 11).

### 3.2| As Informações

A modalidade de combate evolui tanto quanto as mudanças revolucionárias na tecnologia militar e as implicações são aquelas que se têm manifestado internacionalmente — destruição maciça de cidades. A par da maturação da tecnologia temos a ameaça, de ordem económica, política, religiosa e étnica, entre outros, outrora apelidada de inimigo, pouco caracterizada que utiliza técnicas desconhecidas dos combatentes convencionais e dá lugar a uma guerra assimétrica ou irregular<sup>16</sup>. Esta tendência exige maior flexibilidade na estratégia militar e sujeita-nos à necessidade recorrente em obter informações em tempo muito próximo do real do campo de batalha.

Ao observarmos que *No campo militar, as Tecnologias de Informação e Comunicação introduziram alterações profundas ao nível da compreensão do espaço/tempo e da criação de um mundo sem fronteiras, conduzindo a uma revolução no modo de conduzi a guerra* (RODRIGUES, 2006, p. 108), o tempo de reação entre a tomada de decisão de um Comandante e o cumprimento da mesma

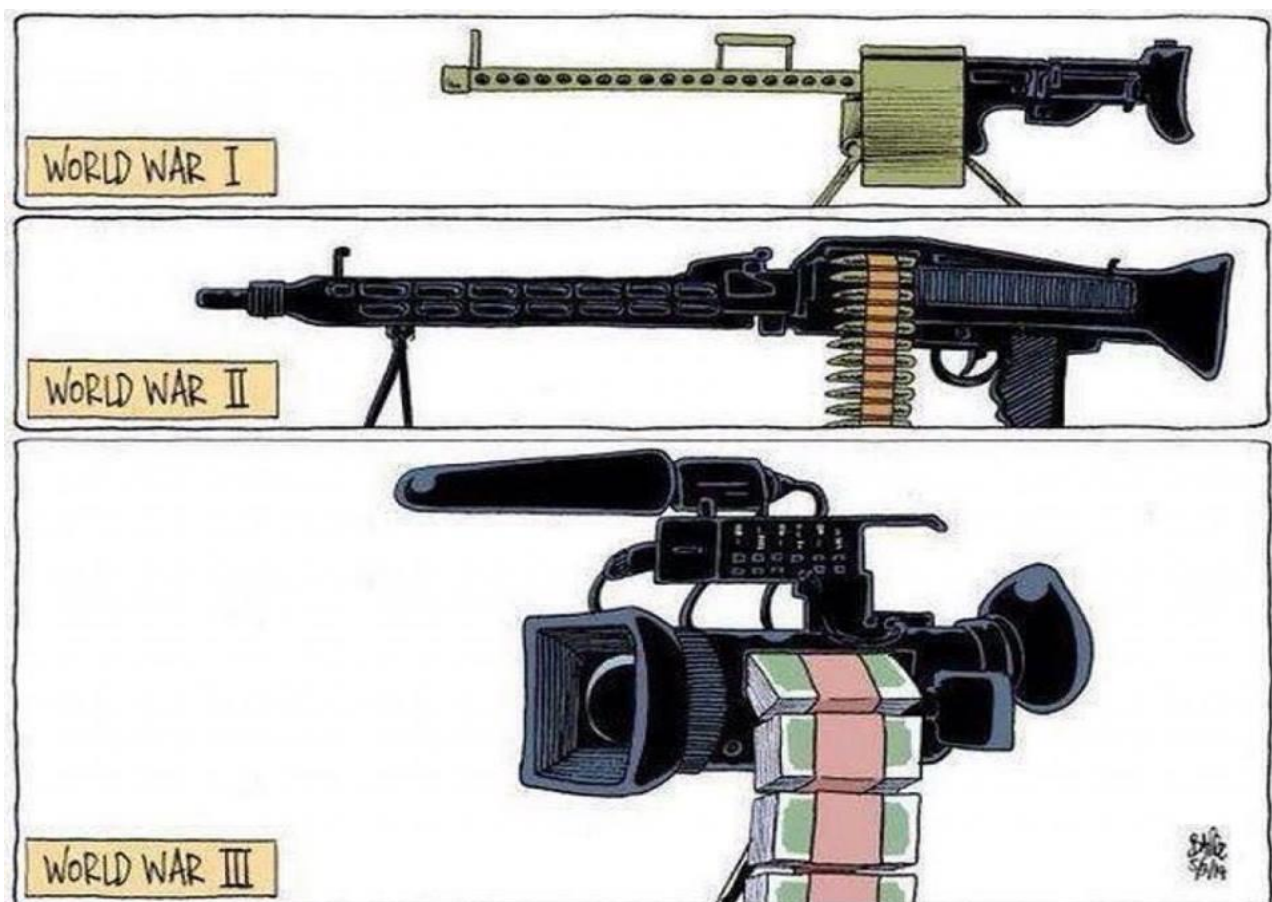
---

<sup>16</sup> Guerra Irregular: *uma luta violenta entre os agentes estatais e não estatais para a legitimidade e influência sobre as populações relevantes. GI favorece abordagens indiretas e assimétricas, embora possa empregar toda a gama de capacidades militares e outras, para erradicar a influência do adversário, e vão...* (adaptado com tradução livre de JORDAN et al., 2016, p. 309).

pode ditar a “validade” de uma informação quando esta surge como uma (...) *capacidade de combate essencial no ambiente operacional complexo e extremamente mutável da atualidade* (FLYNN e FLYNN, 2012, p. 28), segundo os Generais Flynn do Exército dos EUA.

A difusão noticiosa pode ter um impacto desejável, levando a população a apoiar as nossas ações (uma das estratégias militares utilizadas antes de uma força entrar num TO, por ex.), ou indesejável na componente militar. Aqui, as implicações estão diretamente relacionadas com as operações militares na medida em que podem afetar o planeamento e condução das mesmas se considerarmos que o adversário pode tirar partido da informação disponível.

Fig. 13 – World War III – Media





Tomando como exemplo os *media*, e a sua influência na *World War*, estes conseguem causar o impacto na opinião pública pela “exposição”, através de notícias e imagens, em tempo real ou próximo do real, de massacres e bombardeamentos ao identificarem cidades, entidades, entre outros, e permitem ao adversário facilmente determinar a localização dos mesmos.

Ainda nas informações, os sistemas de vigilância permitem detetar, identificar e caracterizar a ameaça através da recolha de informações que vão apoiar os comandantes na decisão. A evolução na área da vigilância manifesta-se nos equipamentos e considerando como equipamento mais antigo o binóculo, a evolução tende para o RADAR<sup>17</sup>, a câmara térmica, o veículo aéreo não tripulado ou *drone*, o veículo terrestre não tripulado, os sensores terrestres, as câmaras diurnas, entre outros. O papel dos meios de vigilância na realização deste projeto reflete-se, acima de tudo, na forma como pode influenciar a construção em profundidade, pela deteção, quando se pretende uma instalação dissimulada.

### 3.3| Casos de Estudo - Análise Funcional

Considerando as diversas frentes do presente trabalho (construção ao nível do subsolo, solo e contexto pós-guerra), foram selecionados casos de estudo introdutórios, por similaridade, que sustentam a transição entre a componente teórica e a sua aplicação prática no projeto de arquitetura que nos propomos realizar.

---

<sup>17</sup> Radio Detection And Ranging.

### 3.3.1 | Dissimulação

Já Sun Tzu escrevia no manual militar que *Toda a guerra é baseada em dissimulação. Por isso, quando capaz, finja ser incapaz; quando pronto, finja grande desespero; quando perto, finja estar longe; quando longe, faça acreditar que está próximo* (TZU, 2006, p.68), pois o caráter do disfarce é o desejado aliado na arte de fazer a guerra. Assim, no seguimento dos pontos anteriores, não poderíamos deixar de referir novamente os *bunkers*.

Perto de Colorado Springs, entre os EUA e o Canadá, temos esculpido na montanha Cheyenne o Centro de Operações que pertence ao Comando de Defesa Aeroespacial da América do Norte. Criado em 1956 e instalado originalmente num hospital que fora convertido numa Base da Força Aérea, foi “desenterrado” em 1966 da montanha com o objetivo de proteger os sistemas e equipamentos das ogivas nucleares soviéticas (SHIRCLIFFE, 1966).

A construção deste Complexo, de 5 hectares envolto em granito (JOHNSON, 2012) — e segundo o Tenente-General Alain Parent (...) *a geologia exata para sustentar os ataques nucleares da altura* (...) — conta com uma entrada aos 600m dos 2900m da cumeeira da montanha e socorreu-se da utilização de explosivos, mineiros experientes na escavação (mais de 1.000.000 de toneladas de rocha), da mestria da engenharia e da supervisão do Corpo de Engenheiros do Exército para abrir caminho aos túneis com 14m de largura e 18m de altura<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Filme-Colorado Experience: NORAD, disponível em <https://www.youtube.com>, consultado em 20 de agosto de 2017.

Fig. 14 – Complexo de Cheyenne Mountain, no Colorado, 1961.

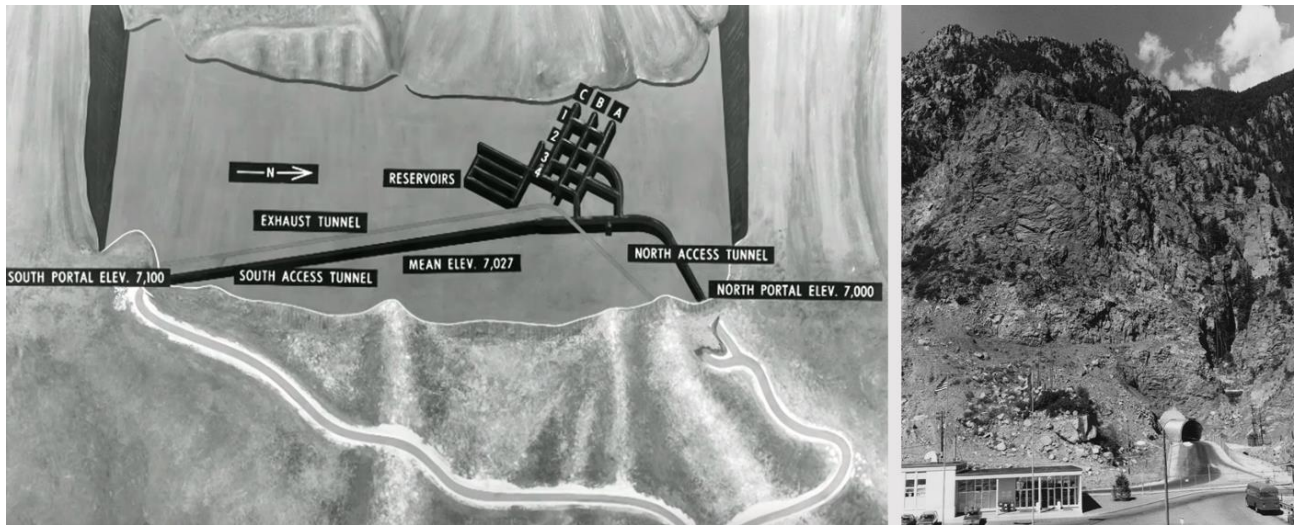
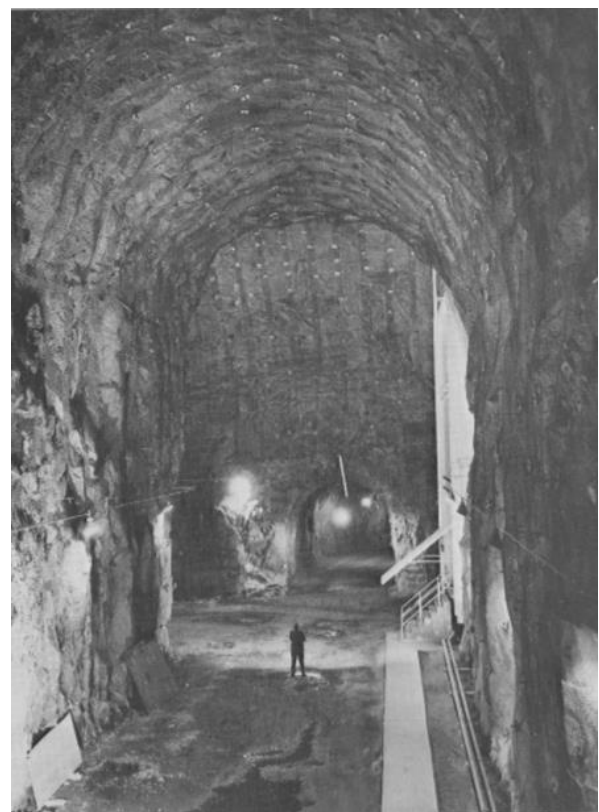
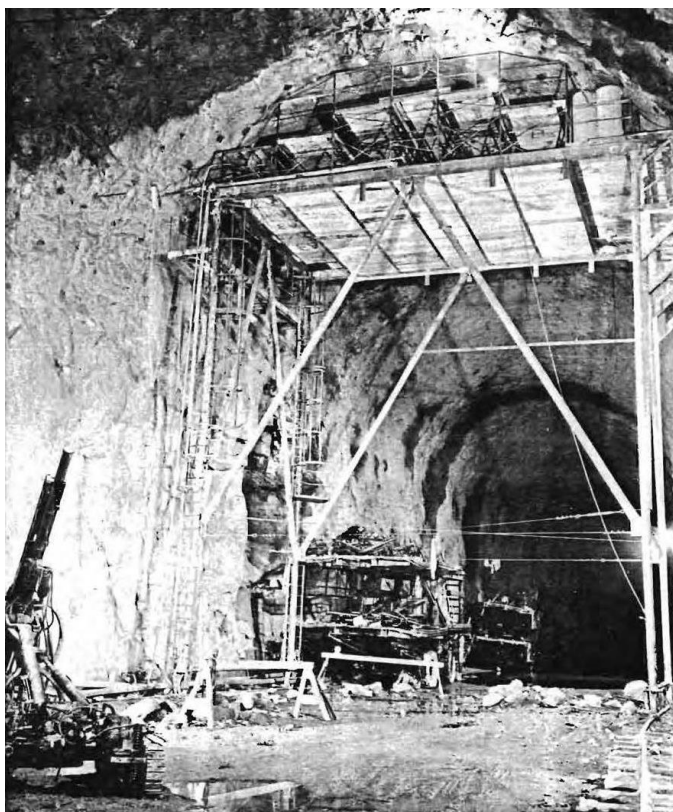


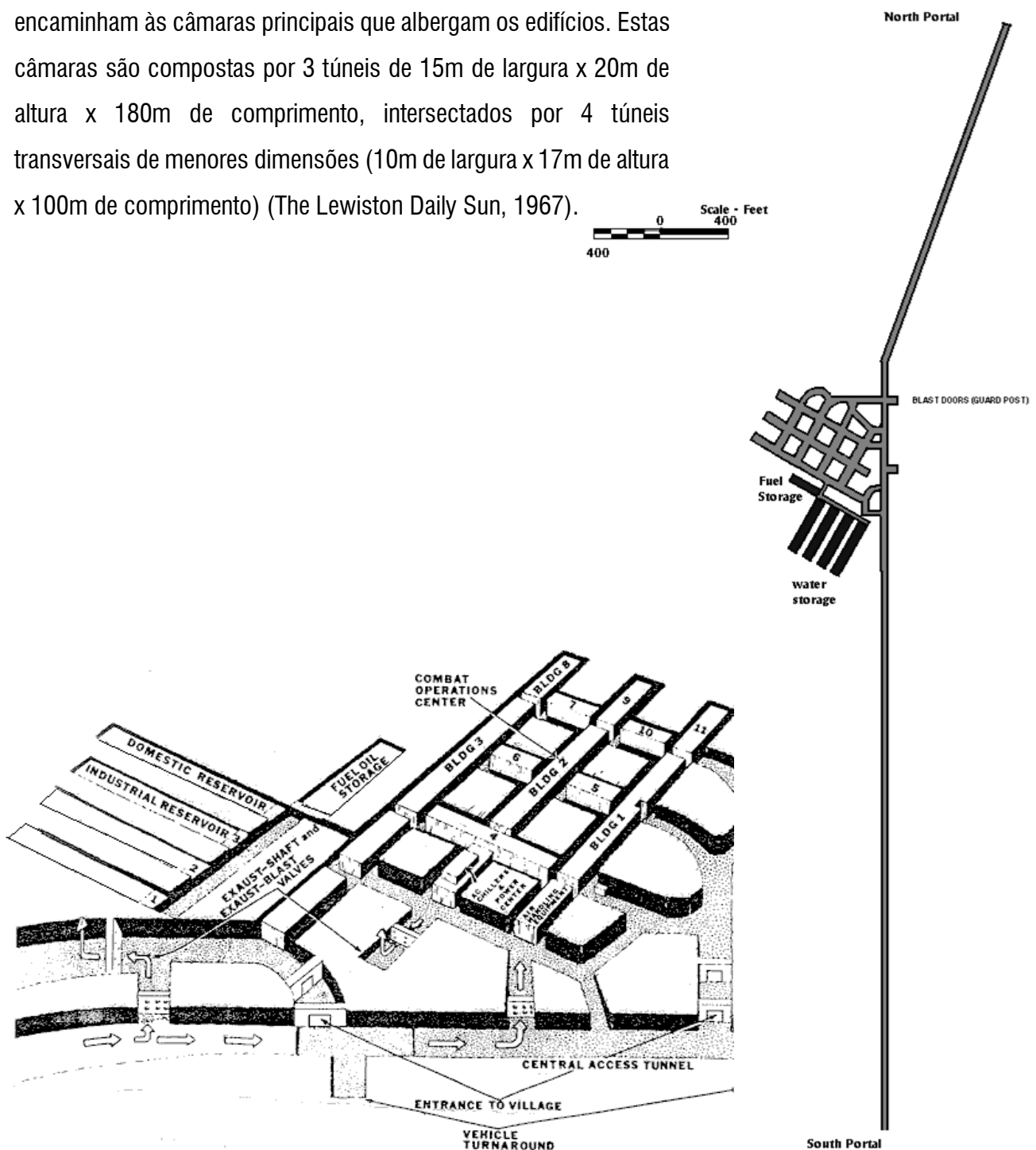
Fig. 15 – Construção de túneis do Complexo de Cheyenne Mountain.



A organização espacial do complexo resulta numa lógica entre circulação, áreas funcionais (atividades diárias) e áreas industriais (reservatórios de combustível e água). Considerando a planta esquemática abaixo, o túnel que liga a entrada e saída Norte-Sul é o eixo principal e visa a distribuição de eixos secundários através de portas blindadas de aço com 25 toneladas (HOUGH, 1970) que nos encaminham às câmaras principais que albergam os edifícios. Estas câmaras são compostas por 3 túneis de 15m de largura x 20m de altura x 180m de comprimento, intersectados por 4 túneis transversais de menores dimensões (10m de largura x 17m de altura x 100m de comprimento) (The Lewiston Daily Sun, 1967).

da esquerda para a direita

Fig. 16 – Perspetiva do interior e planta esquemática do Complexo de Cheyenne Mountain.



As portas blindadas anteriormente referidas, distam 15m entre elas (conjunto de duas), têm uma espessura de 91cm, demoram cerca de 30 segundos para abrir e fechar, conferem proteção contra ondas explosivas e a par da rede de válvulas de explosão, num cenário de ataque iminente, os filtros disparam para limpar o ar contaminado e as portas fecham-se recorrendo aos pinos hidráulicos que as constituem (TERDIMAN, 2009).

Fig. 17 – Câmara entre duas portas de explosão.

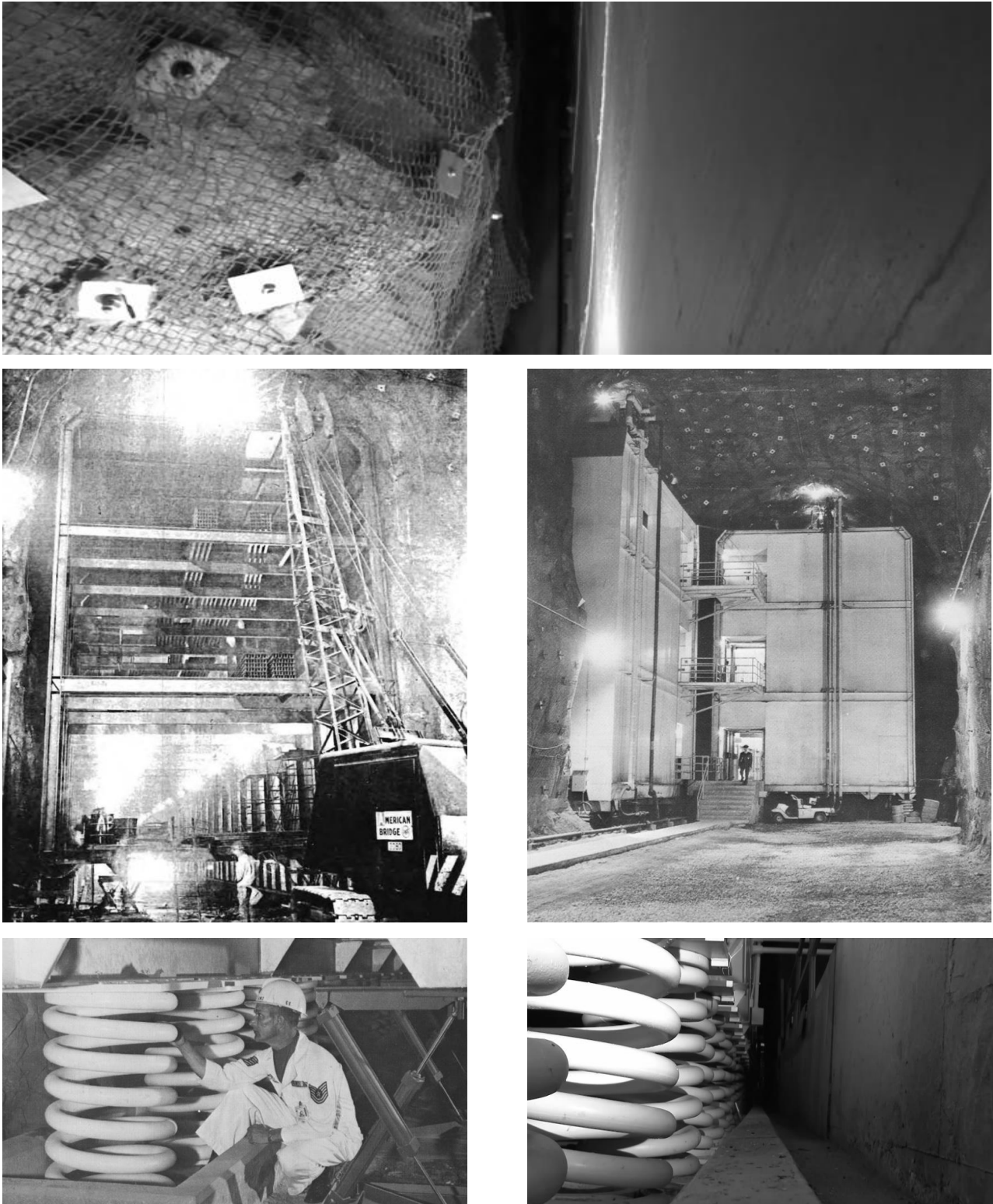


Os 15 prédios subterrâneos sem janelas que ocupam as câmaras principais são revestidos a aço para diminuir o pulso eletromagnético (provocado por uma explosão nuclear), suportados por armações de aço estrutural, de 3 andares e nenhum deles toca na superfície de granito. Estão montados em cima de cerca de 1300 molas de aço de 7,62cm de diâmetro e 1 tonelada cada, que funcionam com a ajuda de hastes hidráulicas, para garantir a absorção proveniente dos ataques explosivos ou terremotos (HOUGH, 1970). Para garantir a estabilidade da escavação na rocha, foram aplicados parafusos de rocha que fazem a ancoragem (Colorado, 2014).

Face à permanência das pessoas nestas instalações é necessário assegurar inúmeros tipos de assistência, tais como, hospital, farmácia, departamento de incêndios, capela, cantina, ginásio, barbeiro, etc., como se de uma pequena cidade se tratasse. Inerente a todas as atividades e departamentos temos a energia. A fonte principal de energia elétrica vem da cidade de Colorado Springs e a energia de reserva é garantida por geradores a *diesel* que, sem abastecimentos adicionais, pode ir até aos 45 dias de autonomia para mil pessoas. Os reservatórios, um de combustível *diesel* com capacidade para cerca de 500.000 litros e quatro de água com capacidade para 4.500.000 galões, um vocacionado para o uso doméstico e os restantes para refrigeração, tornam a montanha autossuficiente em tempo de paz e guerra (Colorado, 2014).



Fig. 18 – Prédios subterrâneos no interior do Complexo de Cheyenne Mountain, apoiados em molas.

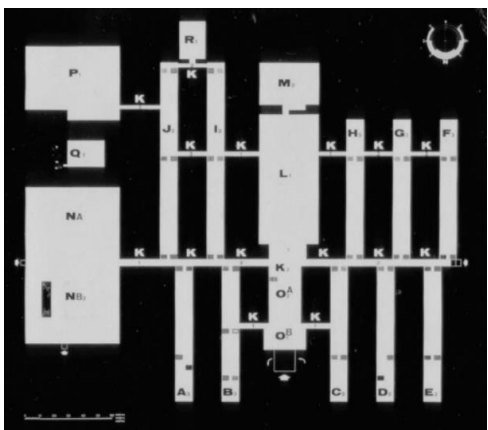


### 3.3.2| Composição

De forma natural, *O Arquitecto tem a condenação e dom de nunca poder automatizar a mão, o gosto, os olhos, a lapiseira* (AFONSO, 1989, p. 3) pois os conceitos de função, construção e forma determinam em conjunto a arquitetura e andam de mãos dadas com a evolução.

Ora, quando em 1966, a França manifestou a intenção de se retirar da NATO e solicitou a remoção de todas as unidades e instalações militares estrangeiras do país, a aliança foi transferida para Bruxelas, em 1967. A deslocalização foi submetida a grande velocidade e daí resultaram um *design* e um processo de construção para um edifício temporário (que adquiriu carácter permanente até à nova transição) com uma forma quase industrial, fruto de um planeamento rígido e pré-fabricação pesada, derivando num espaço de aparência fria e austera (STERKEN, 2014, p. 553).

Fig. 19 – Plano esquemático das instalações da NATO e fotografia aérea, Bruxelas, 1970.





Desde então, os estados membros duplicaram e surgiu a necessidade de adaptar o espaço para acomodar os vinte e nove <sup>19</sup> estados membros independentes. É nesta transição e modernização, do pré-fabricado ao palácio de vidro, que o “Quartel-General” da aliança do Atlântico Norte, construída nas proximidades do existente, reflete no *design* e reforçado pela própria NATO, *Uma sede do século XXI para uma aliança do século XXI* (NATO, 2017) (tradução livre).

Este caso surge necessariamente por duas razões. A forma, que representa a organização pela unidade e a cooperação entre os estados que a compõe, transmitindo a ideia de dedos entrelaçados. A transparência, rítmica ao longo dos volumes, que expressa a sustentabilidade no processo de *design* e permite-nos questionar a fragilidade perante qualquer “ameaça” se considerarmos este edifício um dos principais alvos a abater em caso de guerra.

A partir da informação disponibilizada no sítio da NATO, podemos perceber a composição e a estrutura (tradução livre) na ausência de desenhos técnicos disponíveis em fonte aberta:

- Superfície bruta: mais de 254.000 m<sup>2</sup> de área útil;
- Superfície de vidro: 72.000 m<sup>2</sup>;
- Estrutura do edifício: 8 asas longas (168 m de comprimento e 18 m de largura) e 4 asas curtas (76 m de comprimento e 18 m de largura);
- Ágora (corredor central que liga todas as asas): 45 m de largura, 245 m de comprimento, 32 m de altura;
- Número de pisos: 7 nas asas longas, 4 nas asas curtas;
- Salas de conferência para reuniões oficiais: 18 (13.500 m<sup>2</sup>).

---

<sup>19</sup> Países membros da NATO – Albânia, Bélgica, Bulgária, Canadá, Croácia, República Checa, Dinamarca, Estónia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Montenegro, Países Baixos, Noruega, Polónia, Portugal, Roménia, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Perú, Reino Unido e Estados Unidos da América (Fonte: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/nato\\_countries.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/nato_countries.htm)).

Fig. 20 – Perspetiva da Sede da NATO –  
desenho 3D renderizado, Bélgica, 2017.



Fig. 21 – Fachada da Sede da NATO –  
desenho 3D renderizado, Bélgica, 2017.



Fig. 22 – Ágora da Sede da NATO, Bélgica, 2017.



Fig. 23 – Sala de conferências da Sede da NATO, Bélgica, 2017.



O processo de (re)design exigiu especial atenção por parte dos arquitetos nas áreas da segurança, flexibilidade, sustentabilidade e funcionalidade (BAM, 2015 p. 1). As especificidades da segurança passaram pela escolha do material de alta qualidade e durabilidade na proteção contra o fogo, com aplicação nas condutas, proteção do aço, estruturas inclinadas e vidro (ETEX, 2016 p. 1). A flexibilidade advém da facilidade em alterar o *layout* dos escritórios pela extensão ou reorganização de painéis adaptando o espaço à necessidade. O meio ambiente e o *design* sustentável estiveram entre as considerações mais importantes para o arquiteto principal Jo Palma e estão visualmente presentes através da aplicação de células fotovoltaicas, telhados verdes nos edifícios das asas curtas e a grande superfície de janelas com vidro altamente isolado e sombreamento protetor, para tirar o máximo partido de luz natural. Ainda no consumo de energia, utiliza sistemas avançados de iluminação, mantendo a luz desligada quando reconhece que não há atividade na sala e a intensidade da iluminação adaptando-se à luz vinda do exterior, e faz uso parcial de energia geotérmica<sup>20</sup> que funciona pelo bombeamento de água através de um tubo inserido no solo, que através da diferença de temperatura do subsolo aquece ou arrefece a água e, por sua vez, o ar dentro dos edifícios, mantendo-os à temperatura de 21°C no inverno e verão. As coberturas inclinadas das oito asas longas levam as águas da chuva a reservatórios e o seu armazenamento corresponde a 90% da água utilizada nas instalações sanitárias, na limpeza e paisagismo (NATO, 2018). O carácter funcional tem inerente o número de pessoas que ali trabalham, os espaços e atividades necessárias ao cumprimento da missão.

<sup>20</sup> Energia geotérmica - é a energia obtida a partir do calor proveniente do interior do nosso planeta Terra. A energia geotérmica é considerada uma das energias mais limpas e fiáveis no leque de energias renováveis utilizáveis. (Energia, 2016).

### 3.4 | Abordagens do Pós-Guerra

Em termos genéricos, resulta uma tensão evidente após um período de guerra visto que reflete, para além da memória da morte no campo de batalha, as crises a ela inerentes, nomeadamente, social, económica, política e territorial, influenciando a forma como (re)agimos, vivemos e socializamos.

Como refere Jon Calame, quando fala sobre este tema e o seu potencial impacto *A maioria das catástrofes, independentemente das suas causas, resultam num processo de recuperação com fases reconhecíveis. O período imediatamente após uma catástrofe é a fase de emergência, dedicada ao resgate, avaliação e reparos críticos para a infra-estrutura; a segunda fase é de transição, quando os moradores voltam aos padrões normais de trabalho e relações sociais enquanto os reparos permanentes de serviços públicos são realizados; a fase final envolve a reconstrução, durante o qual o reordenamento final da comunidade e seu ambiente é concebido e realizado* (CALAME, 2005 p. 7) (tradução livre).

Para Jean-Louis Cohen<sup>21</sup> a arquitetura no período das guerras mundiais não cessa, mas adapta-se à grandeza da guerra dedicando-se à (...) *defesa e proteção das cidades, com a construção dos refúgios e as inovadoras invenções dos sistemas de camuflagem, com uma significativa participação de arquitetos, artistas e designers* (SEGRE, 2012, p. 4), representando, assim, um ponto de viragem para a modernização se considerarmos novos sistemas construtivos, a aplicação de novos materiais e novas abordagens aos lugares de convívio social.

---

<sup>21</sup> Jean-Louis Cohen (1949) - Arquiteto francês especializado em arquitetura moderna e planeamento da cidade.

Como nota introdutória aos exemplos que se seguem, no âmbito da Segunda Guerra Mundial, a abordagem ao pós-guerra dos países europeus, e com os *inputs* do Plano Marshall<sup>22</sup>, foram montados planos e projetos maciços de habitação e reconstrução das cidades destruídas, onde os arquitetos do movimento moderno<sup>23</sup> foram “as estrelas”. As soluções passaram, essencialmente, pela construção de torres arranha-céus separadas por espaços verdes tendo em conta a necessidade de construir em grande escala e barato, reproduzindo “em série”. As tecnologias de construção basearam-se no uso de vidro, aço e betão armado. A estratégia adotada por vários países (p.ex. Grã-Bretanha, Alemanha, Holanda, etc.) foi a construção de novas cidades para além de um cinturão verde, por forma a descongestionar o centro das cidades, resultando num estilo funcional. Nas cidades asiáticas, com os arquitetos do movimento metabolismo<sup>24</sup>, as propostas surgem como *estruturas enormes, flexíveis e dinâmicas, permitindo o crescimento orgânico, aumentando as leis do espaço e transformação funcional* (Cristina, 2014, s.p.).

Seguem-se alguns exemplos sucintos, porque apenas reside o interesse de enquadramento, de cidades que se ergueram da destruição:

- Londres, na Inglaterra, enquanto cidade bombardeada por ataques aéreos alemães durante a Segunda Guerra Mundial, socorreu-se das infraestruturas do metro que

---

<sup>22</sup> Plano Marshall – Plano para reconstruir os países europeus depois da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de ajudar financeiramente, idealizado em 1947 pelo secretário de estado dos Estados Unidos, George Marshall (ROCHA, 2012).

<sup>23</sup> Destacamos: Frank Lloyd Wright, Ludwig Mies van der Rohe, Le Corbusier, Louis Sullivan, Oscar Niemeyer e Alvar Aalto.

<sup>24</sup> Kenzo Tange, Kisho Kurokawa, Kiyonori Kikutake, Fumihiko Maki e Masato Otaka (Cristina, 2014).

percorre toda a cidade, para conferir a proteção e segurança imediatas. Após o termo da guerra, a cidade atraiu um número significativo de planos dos quais se destaca o do urbanista Patrick Abercrombie que seguiu as premissas referidas anteriormente. Os Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna (CIAM), realizados periodicamente pela Europa, defendiam que as cidades deveriam ser funcionais. Na nova arquitetura, construída maioritariamente pelo órgão do governo britânico London City Council, foram adotados os arranha-céus, desenvolvidos sobre a influência dos projetos - como é o caso da *Unité d'Habitation*, de Marselha - e publicações do arquiteto suíço Le Corbusier (CRISTOFARO, 2016).

da esquerda para a direita

Fig. 24 – Destruição em Blackfriars, construção da torre Orbit House no local, 1960, substituído pelo edifício Palestra de Will Alsop, 2006





- Em Dresden, na Alemanha, foram derrubadas toneladas de explosivos e bombas incendiárias deixando a cidade que era lotada e barroca em ruínas. Os fundos financeiros, e outros, tardaram em chegar. O imprevisto passou pela reparação de edifícios parcialmente destruídos, abrigos subterrâneos e militares. A reconstrução passou por vários grupos de trabalho e substituiu a malha urbana por uma disposição de torres habitacionais, agora cruciformes, cortando os laços com as memórias do passado (erradicação de ruas e eixos de ruas antigas) e aquela que outrora fora uma cinzenta cidade industrial, transformou-se numa cidade com bons acessos e grandes espaços verdes, refletindo uma arquitetura moderna e era comunista através do pré-fabricado (MENDES, 2009, p. 21). Dos poucos monumentos históricos reconstruídos temos o símbolo da arquitetura barroca e da destruição, Igreja de Nossa Senhora – Frauenkirche.

da esquerda para a direita  
Fig. 25 – Igreja de Nossa Senhora –  
Frauenkirche – em 1870, depois do  
bombardeamento e depois da  
reconstrução em 2005



- Já nas cidades de Hiroshima e Nagasaki, no Japão, com décadas de tradição militar, foram devastadas por bombas atômicas lançadas pelos Estados Unidos da América que marcaram o fim da Segunda Guerra Mundial. Na reconstrução destas cidades, o mais difícil foi recompor a mente das pessoas. A luta para encontrar uma nova identidade depois da destruição maciça de Hiroshima e Nagasaki foi penosa até o início de 1960. As cidades foram revitalizadas sob a influência até então de Le Corbusier, que se refletia por intermédio dos arquitetos Tadao Ando e Kenzo Tange. Este último, voltado para a pré-fabricação e sistemas de ampliação celulares, ideias metabolistas de inspirações orgânicas, com uma visão futurista e de grande escala. Destaca-se o Centro da Paz de Hiroshima e Parque Memorial, com forte traço modernista, vincado pela horizontalidade, no pavimento térreo livre, e visibilidade (LACERDA, 2013, p. 16). Estas cidades recuperaram, reconstruíram e renasceram como símbolos da modernidade e da paz.

da esquerda para a direita

Fig. 26 – Salão de Promoção Industrial da Câmara Municipal de Hiroshima ou Cúpula da Bomba Atômica, após bombardeio de Hiroshima, 1945; Cúpula enquadrada com o Centro da Paz e Parque Memorial, 1956.





### 3.5| Síntese Conclusiva

O campo de batalha é tanto maior quanto maior for a letalidade do armamento se considerarmos que a dispersão de homens leva a que a frente das forças seja mais larga e trabalhe mais em profundidade.

Numa perspetiva militar, podemos afirmar que as informações sempre tiveram um papel pró-ativo no que toca ao apoio à decisão dos comandantes e estratégia militar. Desta forma, e nos dias de hoje em que somos rapidamente confrontados com notícias em tempo real através de várias plataformas, é fundamental processar a informação e não ser um alvo noticioso. O *bunker* é um exemplo de estrutura militar que permite a dissimulação. A visita aos *bunkers* nacionais permitiu-nos experienciar o ambiente ao nível das operações no subsolo, assimilar especificidades deste tipo de construção e da componente militar, mas não possibilita a partilha, na íntegra, da recolha de informação face ao carácter de confidencialidade.



Os projetos selecionados como casos de estudo compreendem e representam quer pela complexidade, quer pelo conceito e tipo de arquitetura, as premissas necessárias à componente prática do trabalho de projeto. As variantes subentendem as diferentes abordagens e individualmente importa referir e salientar o método de conceção, o programa pragmático e funcional e o potencial de proteção observados no “projeto da montanha” e a forma, transparência e sustentabilidade da “estrutura entrelaçada”.

No âmbito do contexto pós-guerra, há um reconhecimento que por detrás do ambiente construído de hoje há um legado que moldou a aparência das cidades e teve um impacto profundo na forma como lidamos no dia-a-dia.



*As cidades não são organismos e ainda menos máquinas. Não se desenvolvem ou modificam por si próprias, nem se reparam ou reproduzem sozinhas (LYNCH, 1981, p.95)*



# | 04

## PROJETAR EM ALEPO



# | 04

## PROJETAR EM ALEPO

### Capítulo | 04

Em resposta aos protestos populares desde 1962 que progrediram para uma revolta armada, foi declarado o estado de emergência na Síria em 2012. Perante situações de conflito armado, combates violentos por toda a Alepo, numa guerra sobretudo aérea e urbana, crise humanitária e económica, com origem em diversas causas e objetivos, resulta uma cidade quase totalmente destruída.

As forças militares do Exército, responsáveis pela segurança e defesa militar dos cidadãos e dos seus interesses, e respetivas infraestruturas, estão manifestamente distribuídas, e algumas facilmente referenciáveis, por toda a cidade e arredores. Assim, a população está acostumada ao contacto visual e à presença das forças amigas no terreno. É aqui que surge a iniciativa de projetar uma instalação parcialmente subterrânea que permita gerir incidentes, protocolos e capacidades operacionais, conferindo proteção, resposta e recuperação em situação de emergência nacional.

Neste capítulo, vamos analisar o local, reforçando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças e identificar os vazios urbanos que vão potencializar a intervenção urbana e arquitetónica.

#### 4.1 | A Identidade Memorial de *Halab*

Alepo, com o primeiro nome registado de *Halab* (2000 a.C.) é uma cidade islâmica e histórica, das mais antigas do mundo (5000 a.C.), a noroeste da Síria, estrategicamente bem localizada na rota comercial<sup>25</sup> próxima ao mar Mediterrâneo (situa-se a menos de 100 quilómetros da costa) e ao rio Eufrates e está assente num planeamento urbano de conservação da herança antiga e património cultural. O acesso às rotas-chave que transferiam metais preciosos e madeira para a Mesopotâmia sustentaram o papel histórico e central na rede de rotas desta cidade (BURNS, 2017, p. 4).

Fig. 27 – Memórias da rota comercial, Alepo.



<sup>25</sup> Rota da Seda Asiática - compreende um conjunto de rotas importantes que permitiam comercializar a seda entre o Extremo Oriente e a Europa e o contato entre as culturas da Mesopotâmia e do Irã e as civilizações do Mediterrâneo. (BURNS, 2017, p. 3).



A miscelânea de etnias, línguas e religiões contribuíram para uma geometria urbana e arquitetura distinta e diversificada. Na história, Alepo foi governada pelos impérios Selêucida (333 a.C.), Romano (64 a.C), Bizantino (636), Árabe (637), Emires de Alepo (945), Sultanato de Alepo (1086), Mamelucos (1260) e Otomano (1516), e foram as influências culturais que resultaram dessas sucessões que atribuíram a esta cidade o reconhecimento patrimonial mundial pela UNESCO (UNESCO, 2013). Do repertório arquitetônico, destacamos:

- A majestosa Cidadela da Idade Média, Islâmica (século XII a XIV), de cariz ativo defensivo, cercada por um fosso e uma clareira inclinada a 437 metros acima do nível do mar (quase 40 metros acima do nível da planície) que define o *skyline* da cidade. Representa um anel de paredes de cortina e torres colocadas numa colina parcialmente “fabricada” que incorpora a formação rochosa natural no seu núcleo e o resto do cone é artificialmente formado usando terra natural e detritos de séculos. Estamos perante uma arquitetura militar vincada pelo domínio árabe, manifesto pela vala profunda originalmente pavimentada com lajes de calcário, a alta muralha, as grandes torres de defesa que intimidavam qualquer inimigo, a ponte de pedra e o grande portal de entrada (BURNS, 2017, p. 5 e 154). Este palco é, ainda, pontilhado de estruturas e elementos hititas, helenistas, romanos, bizantinos e aiúbidos;

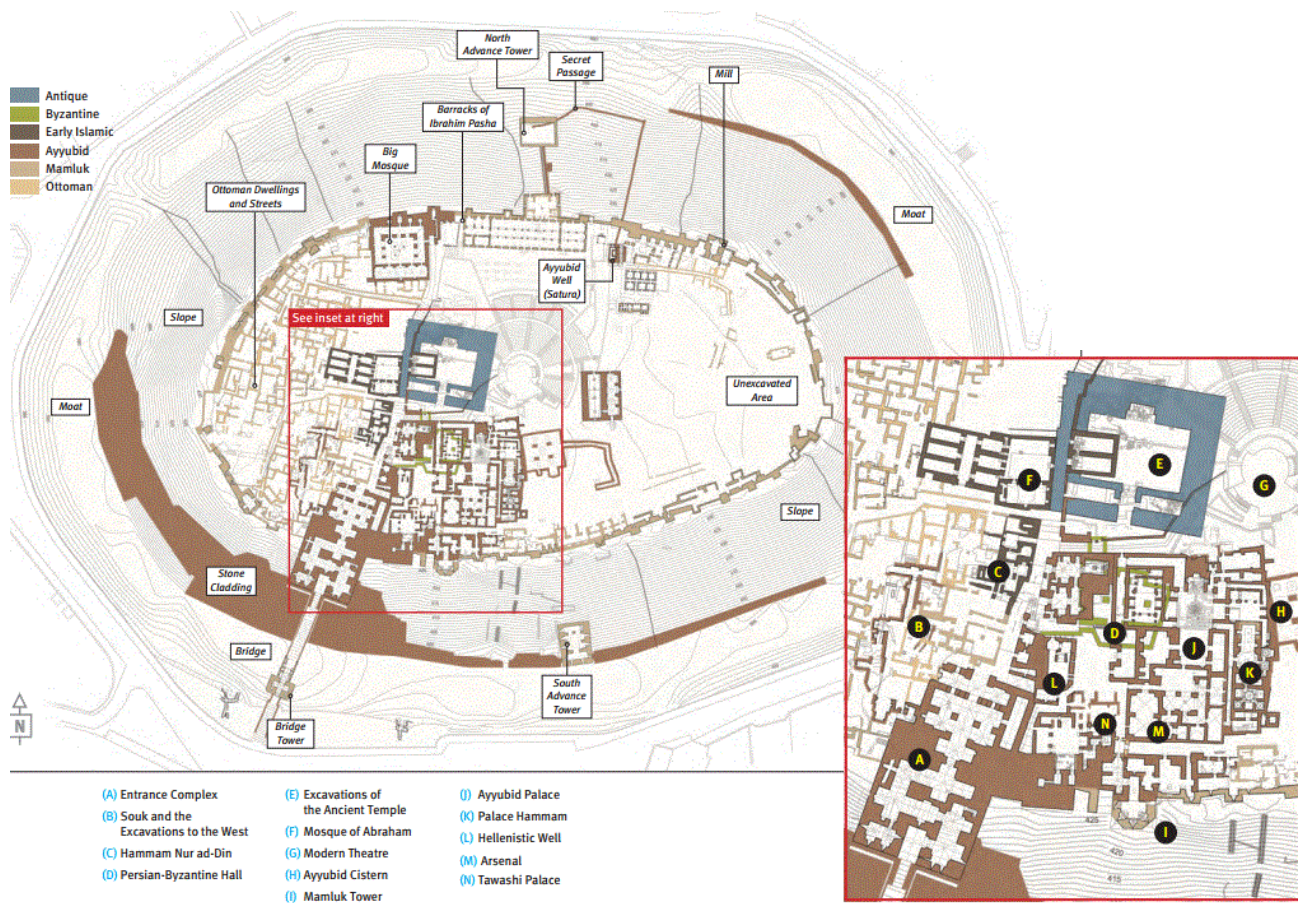
Fig. 28 – Torre de entrada da cidadela, Aleppo.



Fig. 29 – Vista aérea da cidadela, Aleppo.



Fig. 30 – Camadas históricas na cidadela, Aleppo.



- A cidade muralhada que envolve a Cidadela e evidencia o *layout* urbano greco-romano através do grande eixo transversal<sup>26</sup> ocupado por grandes edifícios de uso cívico na medida em que a vida cívica, política e social do povo ganharam importância e a cidade assume um papel principal (BURNS, 2017, p. 34). No âmbito militar, os recursos legionários romanos, possuidores da grande capacidade bélica, contribuíram para o melhoramento de estradas e dotação de fortificações militares a Leste de Alepo. Mais tarde, a série de fortificações vieram desempenhar um papel de vigia, um perímetro defensivo bizantino, que velava a cidade contra a crescente pressão dos grupos tribais (BURNS, 2017, p. 75). Do lado de fora da cidade-fortaleza, Qinnisrin era um ponto de encontro e base útil para manter contato com os grupos do deserto, com a vantagem de abraçar a colina e estar nas proximidades da região fértil. Qinnisrin oferecia os pastos mais acessíveis, o espaço para os acampamentos de tendas e a água do Rio Quweiq.

---

<sup>26</sup> Jean Sauvaget (1901 – 1950) - através do ensaio sobre o desenvolvimento de uma grande cidade Síria, das origens a meados do século XIX, identificou as vielas estreitas e paralelas que interrompem a malha a sudoeste da Grande Mesquita (BURNS, 2017, p. 42).



Fig. 31 – Grelha Helenística, Aleppo.

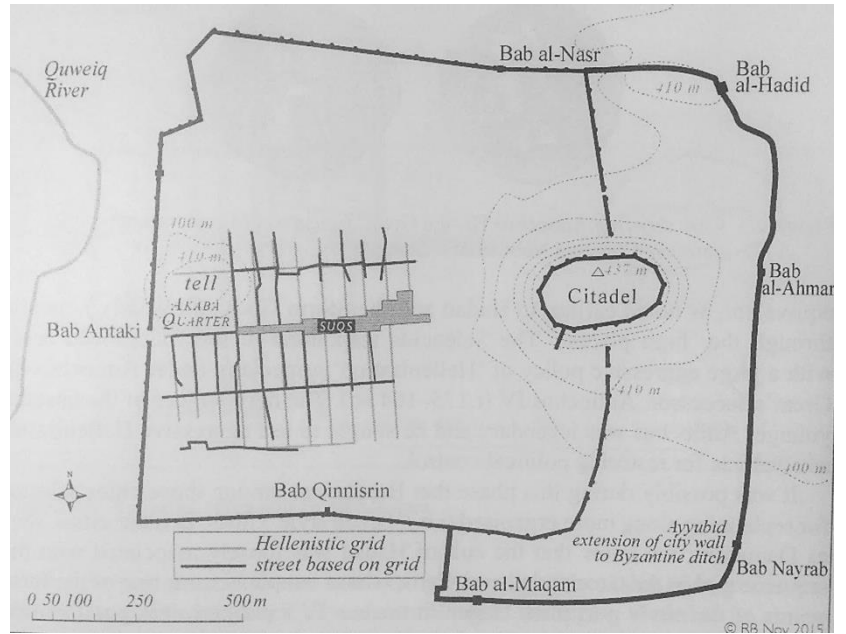


Fig. 32 – Ágora e Grande Mesquita assumidas, Aleppo. Grelha Helenística, Aleppo.

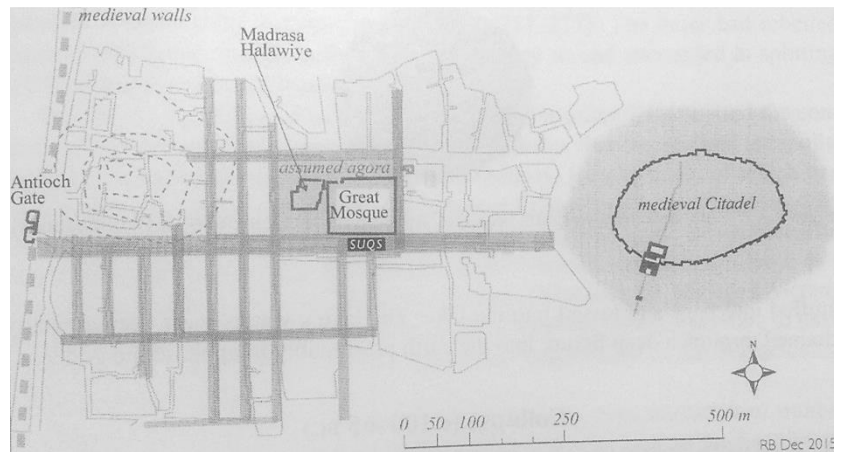
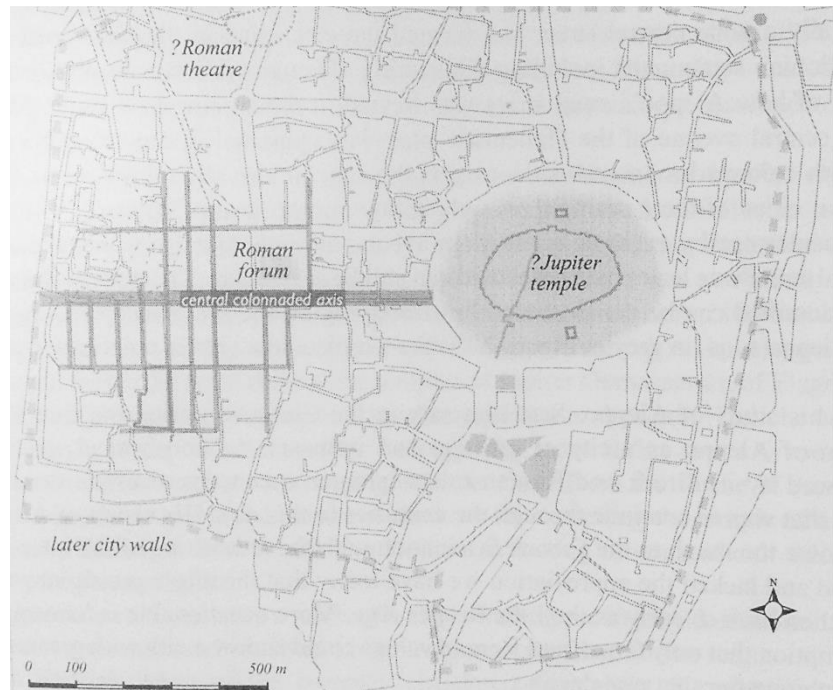


Fig. 33 – Evidências romanas, Aleppo.



- A presença da Grande Mesquita Mameluca (século XII) e o seu minarete (entretanto destruído nos confrontos de 2013), as Madrassas<sup>27</sup> (século XII), os Souqs<sup>28</sup> e Khans<sup>29</sup>;
- As ruelas estreitas que separam os quarteirões constituídos pelas casas pátio.

Em termos ambientais, a cidade fica dentro da zona de precipitação de 200 milhões de hectares, normalmente suficiente para garantir fornecimento adequado de grãos e pastagem em toda a região plana e aberta. No interior e a norte da Síria, os meses de calor são longos e duros com temperaturas que variam em torno dos 35 e 40 graus celsius sem chuva, e no inverno podem descer até aos 10 graus celsius negativos (BURNS, 2017, p. 4), em Alepo ao longo do ano a temperatura varia entre os 2 e 36 graus celsius e raramente é inferior aos 2 graus celsius negativos ou superior a 40 graus celsius (Cedar Lake Ventures, Inc., 2013). A água fresca da cidade era complementada por canais que traziam água das nascentes e grande parte da água foi armazenada sob a cidade em cisternas domésticas, muitas das quais sobrevivem até hoje. É um país adequado para a plantação de frutas, milho e trigo, e para a criação de ovelhas e cabras, geralmente em pastagens entre áreas agrícolas sazonalmente produtivas (BURNS, 2017, p. 4).

---

<sup>27</sup> Escola religiosa muçulmana.

<sup>28</sup> Mercado originalmente ao ar livre que, a partir do século X, se foi transformando num mercado coberto e extenso.

<sup>29</sup> Associado ao *caravanserai* — abrigo de homens, bens e animais ao longo das rotas comerciais de caravanas no mundo muçulmano — surge nos centros urbanos como um edifício dedicado ao descanso, armazenagem e/ou venda de mercadorias.

Fig. 34 – Grande mesquita e minarete, Alepo, séc. XII.



Fig. 35 – Passagens triplas da rua a sudoeste da Grande Mesquita. Nos souqs, o modelo de um plano de rua típico com colonatas identificado por Savaget.

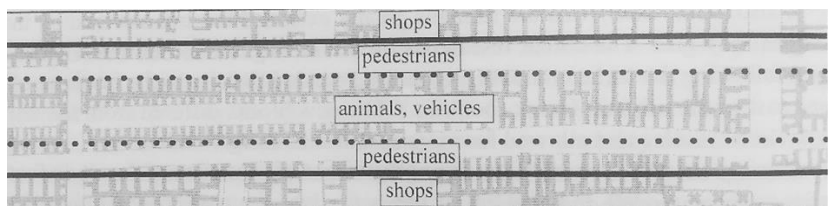


Fig. 36 – Transformação progressiva das ruas colonadas dos Souqs.

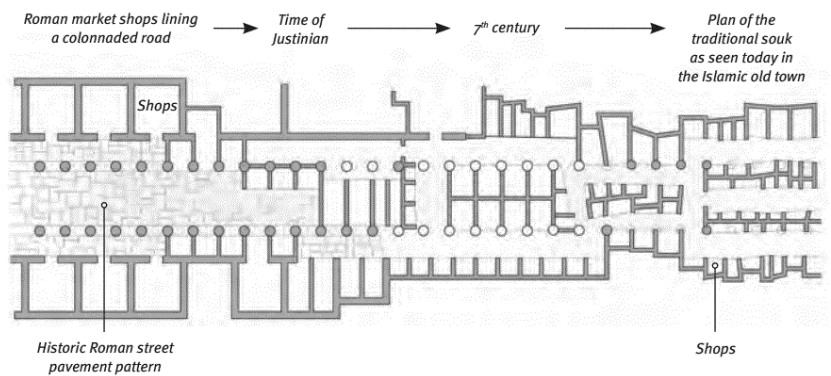


Fig. 37 – Al-Madina Souq, Alepo.



## 4.2| O Espaço Urbano (re)volvido

Um dos problemas mais proeminentes em Alepo são os bairros construídos de forma desordenada que resultaram de uma mistura residencial e industrial e representaram desde sempre um desafio para os projetistas urbanistas.

A informalidade do desenvolvimento urbano de Alepo resultou da migração de pequenas cidades e áreas rurais na década de 1970 e início dos anos 1980. O que caracteriza estes assentamentos ilegais é *a propriedade do terreno estar em disputa e/ou não estar legalmente registada; a liquidação estar em contravenção com os regulamentos de zoneamento do uso do solo do plano diretor; os padrões de planeamento não são atendidos e as habitações são construídas em violação dos padrões e regulamentos de construção* (adaptado com tradução livre de WAKELY e WAHAB, 2009, p. 8).

Alepo retrata atualmente uma realidade em ruína assinalada pelos destroços. Ao longo da guerra civil na Síria, muitos edifícios e bairros estiveram debaixo de fogo e as cicatrizes de Alepo são as crateras e destroços por toda a cidade.

A reconstrução parcial desta cidade temporal quanto ao desenho urbano e modelo arquitetónico implica reconhecer formalmente as suas potencialidades e fraquezas. O desafio passa por resgatar a cidade velha e arredores, mantendo o perfil tradicional que a caracteriza, das garras do programa ambicioso e ânsia de ser moderno. Desta forma, socorremo-nos de uma análise SWOT com o objetivo de auxiliar a delinear a estratégia de intervenção.

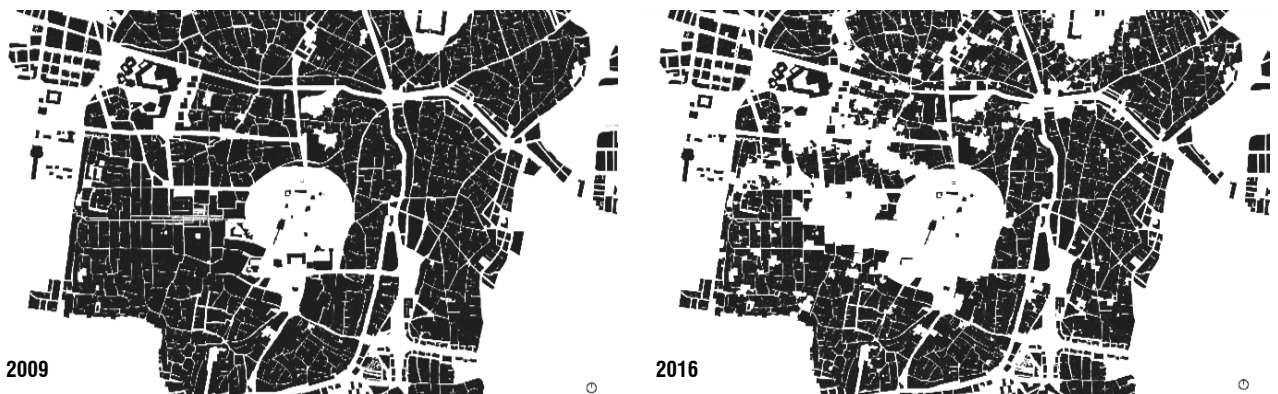
As áreas chave de intervenção urbana é o centro e as extremidades da cidade velha cujo objetivo é melhorar o tecido urbano histórico e criar outros polos atraentes para que contribuam significativamente para o desenvolvimento económico/social da cidade.



Fig. 38 - Mapa de assentamentos informais de Alepo.



Fig. 39 – Mapas ilustrativos de cheios e vazios de 2009 e 2016, sem escala.

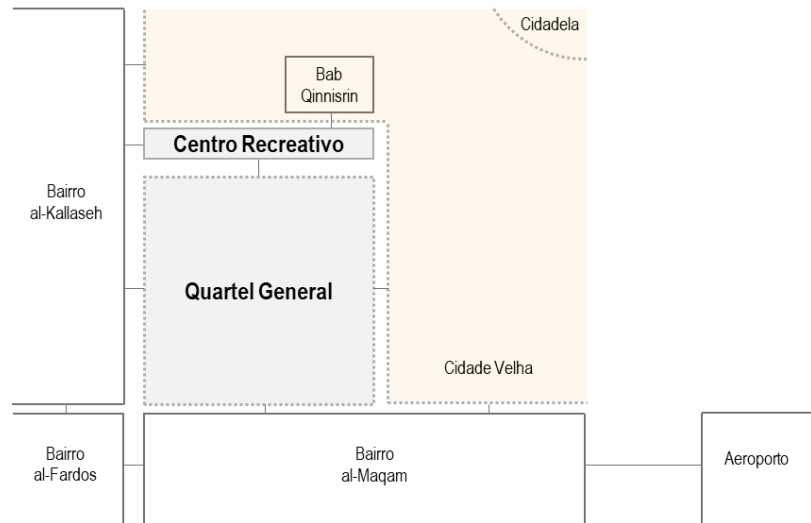


<p><b>Espacialmente:</b> limites da cidade bem definidos e distâncias percorridas;</p> <p><b>Desenvolvimentos Informais:</b> forte identidade local;</p> <p><b>Espaços Multifuncionais:</b> ambiente urbano, terreno fértil, rio Queiq;</p> <p><b>Mobilidade:</b> acessibilidade, rede de transportes públicos;</p> <p><b>Património:</b> forte identidade local.</p>	<p><b>Espacialmente:</b> bairros construídos de forma desordenada, tecido urbano denso e grupos sociais, destruição;</p> <p><b>Desenvolvimentos Informais:</b> fraca qualidade construtiva;</p> <p><b>Espaços Multifuncionais:</b> espaços verdes inexistentes, poluição, destruição;</p> <p><b>Mobilidade:</b> transportes públicos com acesso restrito ao centro, utilização de carro individual, destruição;</p> <p><b>Património:</b> destruição.</p>
<p><b>Espacialmente:</b> reconstrução da cidade com recurso a novas tecnologias e tipologias, melhoramentos;</p> <p><b>Desenvolvimentos Informais:</b> novas construções sujeitas a legalização, estratégia de ordenamento;</p> <p><b>Espaços Multifuncionais:</b> criação de espaços verdes, espaços abertos para favorecer a interação social e aumento da qualidade do ar, estratégia de turismo;</p> <p><b>Mobilidade:</b> expansão da rede de transportes públicos, criação de novos acessos ao centro e vias pedonais amplas;</p> <p><b>Património:</b> atrair o turismo e comércio.</p>	<p><b>Espacialmente:</b> desenvolvimento e coerência à mercê dos interesses privados e conflitos;</p> <p><b>Desenvolvimentos Informais:</b> crescimento associado ao regresso dos desalojados e refugiados, pobreza;</p> <p><b>Espaços Multifuncionais:</b> espaços verdes convertidos em construção ilegal;</p> <p><b>Mobilidade:</b> bairros definem rodovias;</p> <p><b>Património:</b> a reconstrução pode degradar a identidade local.</p>

Tabela 3 – Análise SWOT.  
Montagem da autora, 2017.

### 4.3| O Programa

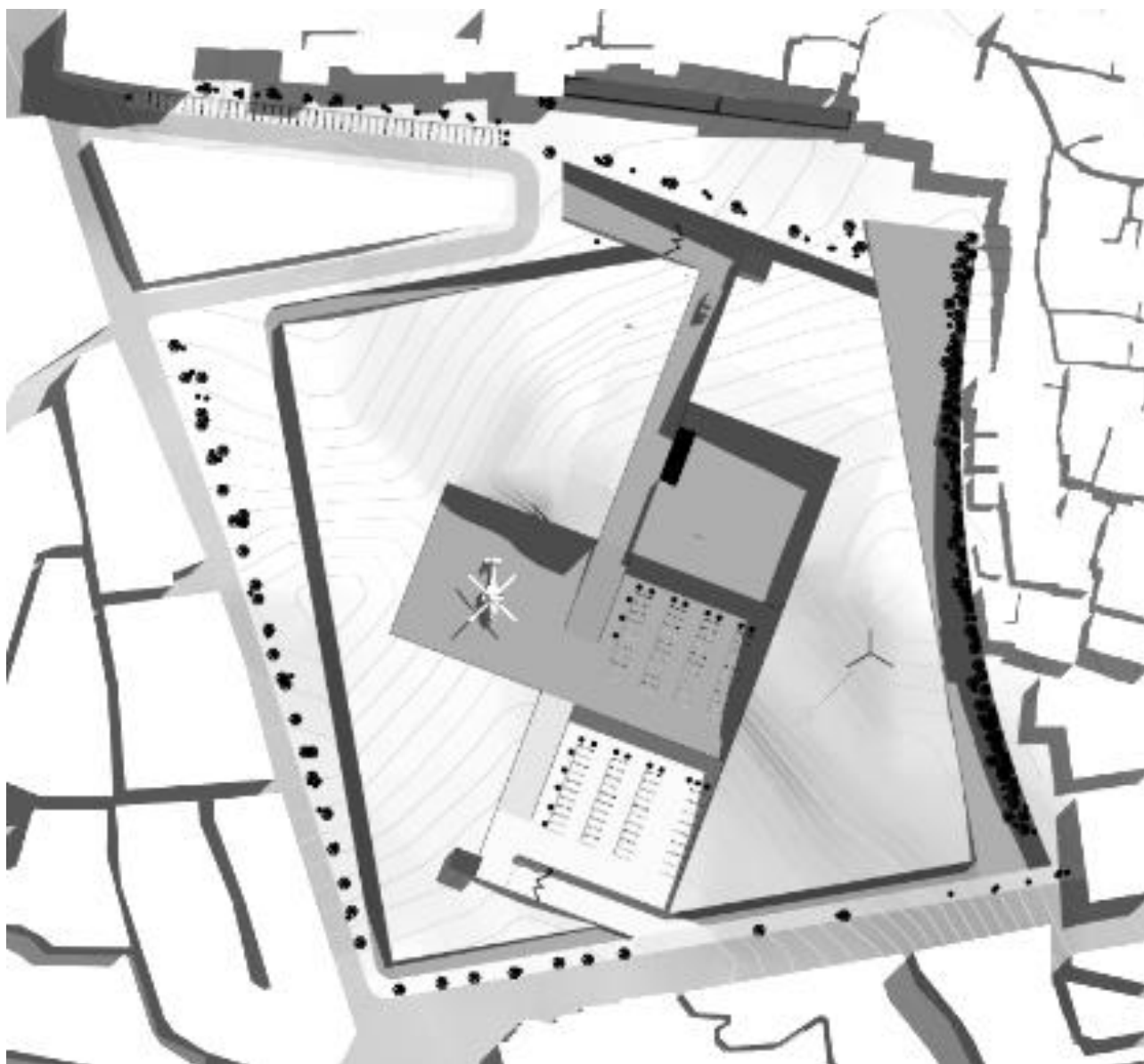
Fig. 40 – Diagrama da proposta  
Montagem da autora, 2018.



O programa integrado em Qinnisrin visa um Posto de Comando e Controle, Quartel-General, destinado à proteção das chefias militares para condução das operações militares com vista à defesa do território.

Este equipamento remata a cidade velha a sudoeste e representa a transição secular entre fortificações, utilizando o espaço público e recreativo como âncora para uma arquitetura militar mais próxima da população e da cidade. Procurou-se manter a aliança com o passado abraçando elementos que tão bem caracterizam essa vertente da arquitetura, tais como a muralha, o fosso e a porta, mantendo assim, viva a relação entre o edificado novo e o pré-existente.

Fig. 41 – Perspetiva de maquete digital da proposta urbana.



#### 4.4 | Composição do Espaço

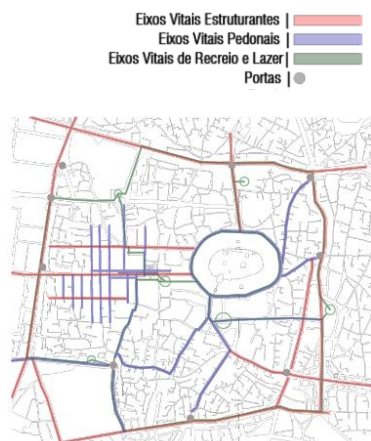
Os acontecimentos ao longo de milhares de anos permitem-nos definir os contornos da história de Alepo e sua identidade. Desta forma, o projeto urbano está circunscrito à cidade velha em comunhão com o vazio urbano de Qinnisrin. A esta escala foram consideradas estradas existentes como geradoras da forma proposta, adotando um *layout de memória*, introduzindo mais espaços verdes e novas dinâmicas sociais e de mobilidade adequadas à morfologia da cidade com o objetivo de revitalizar o espaço público e proporcionar a todos os cidadãos deslocamentos, urbanas e turísticas, confortáveis num contexto de reduzido impacto ambiental promovendo as deslocamentos a pé e em duas rodas e a atividade turística.

No local que em tempos registou a destruição maciça, reside agora a esperança, estimulada pelo contacto próximo com a natureza, cidade e cultura. As metas traçadas passam por oferecer dinâmicas de deslocamento e condições de acessibilidade pedonal e novos centros funcionais e turísticos.

Em termos gerais, a estratégia para a mobilidade urbana sustentável compreende a implementação de eixos vitais, preservando e valorizando os eixos viários existentes, intervindo através de:

- Eixos vitais estruturantes - explorando a acessibilidade entre o centro (Cidadela) e as portas da cidade velha (Bab Qinnisrin, Bab Antaki, Bab al-Nasr, Bab al-Hadid, Bab al-Ahmar, Bab Nayrab e Bab al-Maqam);
- Eixos vitais pedonais – reforçando a zona pedonal central através dos eixos coexistentes;
- Eixos vitais de recreio e lazer – orientação para a vertente recreativa e desportiva.

Fig. 42 – Mapa esquemático com as principais diretrizes e eixos do projeto urbano.



Atendendo às orientações de mobilidade estabelecidas, desenvolveu-se uma rede de acessibilidades procurando ajustar os tipos de circulação ao pré-existente edificado. Pretendeu-se minimizar a utilização do automóvel valorizando os caminhos pedestres e as ciclovias introduzidas, recorrendo a passeios e vias generosas, pontilhados pela vegetação.

Um dos focos centrais na intervenção é o tema social/cultural, que vai cozer as tradições do interior da cidade velha com as premissas militares para além da muralha. É a Bab Qinnisrin que vai fazer a ponte de ligação entre o passado e futuro. Procurou-se perceber, recorrendo a projetos que tratam essa relação, em que medida essa transição tão díspar, pode oferecer um espaço qualificado proporcionando uma composição ativa, cultural e turística.

A muralha e a porta Qinnisrin oferecem o reencontro com a memória que o lugar oferece e a reinterpretação do mesmo com novos equipamentos. O novo equipamento, Centro Recreativo, de livre acesso, harmoniza e cativa a permanência no espaço público e auxilia a inserção territorial do equipamento que lidera a intervenção arquitetónica.

A implantação do Quartel-General cresceu sobre um vazio urbano e pretendeu-se preservar a permeabilidade do solo considerando tratar-se de uma construção parcialmente enterrada e recorrendo à utilização da arborização e vegetação.

Fig. 43 – Mapa esquemático de acessibilidades.

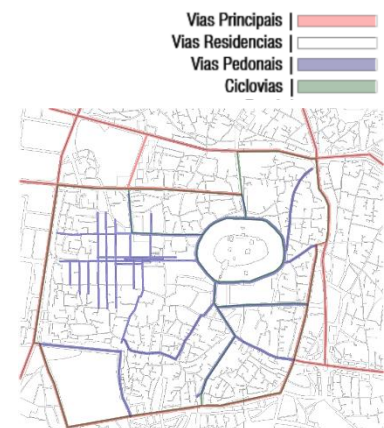


Fig. 44 – Desenho esquemático de proposta de circulação e vegetação em trabalho de grupo, 2016.

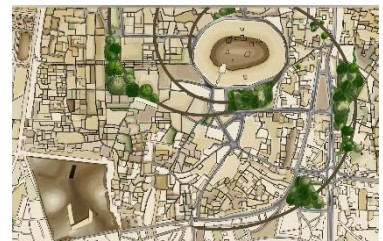


Fig. 45 – Esboço de enquadramento do Centro Recreativo (à esquerda) em relação ao equipamento militar (à direita).

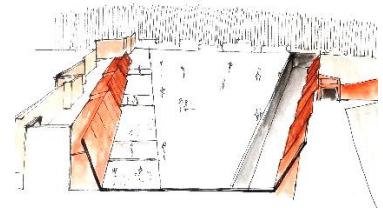


Fig. 46 – Mapa esquemático de tipo de solos.

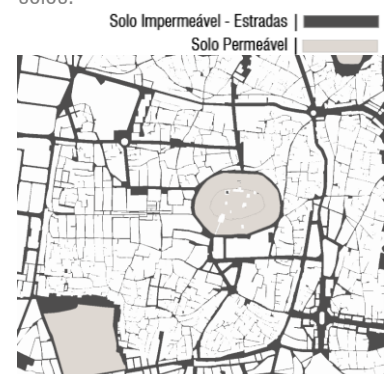
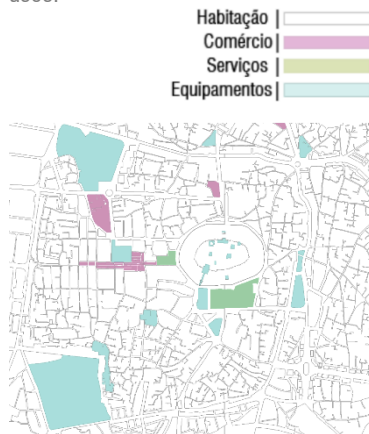


Fig. 47 – Mapa esquemático de tipo de usos.



O esquema de usos definido no perímetro da intervenção arquitetônica e cidade velha vai de encontro às vivências tradicionais e de memória ante guerra, traduzindo-se numa malha cerrada habitacional com um foco comercial a poente e pontuada por equipamentos de várias naturezas.

A proposta de intervenção não pretende incidir na distribuição dos usos no interior da cidade velha, mas sim nos acessos, na tentativa de criar uma proximidade entre extremidades e centro, sendo que o interior da muralha está fortemente orientado para a habitação e comércio. Além da muralha, os novos equipamentos criam um vínculo espacial entre o público e o privado, e o passado, determinado pela morfologia do terreno, pela centralidade e dinamismo.



Em termos de organização militar, estão previstos 2 pontos de acesso. Como ponto central temos o aquartelamento e acesso principal ao nível da superfície, e o acesso secundário destinado ao *bunker*, está direcionado para o aeroporto, orientado para a estratégia de fuga ou saída de emergência, a uma distância de 2300m. Revendo o caso do Complexo de Cheyenne Mountain, a sua influência neste trabalho assenta na coerência da disposição de elementos, nas técnicas construtivas e de acesso ao subsolo, e na identificação de medidas de segurança que nada têm a ver com a arquitetura mas que influenciam diretamente a vida e bem-estar (e em caso de necessidade, a sobrevivência) de quem o habita, p. ex. filtros de ar e válvulas de explosão.

Assume-se uma implantação com uma Arquitetura Militar que se prevê austera, e nos surpreende com a capacidade de se incorporar “quase espontaneamente” no terreno. Não foram adotadas as torres de vigia proeminentes e optou-se por “trabalhar a prontidão imediata” ao nível do solo, quase imaculada, de forma a evitar a hostilidade visual provocada pelo armamento militar, não obstante, o suficiente para conferir a flexibilidade pretendida. É aqui que predominam as tendências da Sede da Nato, “não tem que parecer para ser” um lugar dedicado à segurança. O *design* a olho nu desta composição é facultado, essencialmente, pelos “rasgos” no terreno e pelos envidraçados, nada tímidos, que brotam da terra e desvendam a distribuição dos volumes enterrados. Assim como na Sede, grande parte das fachadas são de vidro e esta iniciativa representa uma forte transformação no protótipo da Arquitetura Militar. Não obstante a entrada de luz natural através da fachada, esta assume um papel relevante nas áreas mais interiores e de difícil acesso. Para colmatar essa dificuldade, recorreremos à aplicação de tubos solares que direcionam a luz de forma intencional.



#### 4.5 | Os Elementos Geradores da Proposta

A reflexão estimuladora para a realização deste trabalho é pensar que depois da destruição causada pela guerra e perante o imenso património arruinado e muito dele praticamente inexistente, o arquiteto é o protagonista, a par da união internacional e local, de um longo processo de revitalização da cidade onde reside a esperança de que tudo volte a ser como foi um dia.

A contribuição desta proposta de intervenção arquitetónica surge como uma estratégia de revitalização urbana e dinâmica social da, ainda, descaracterizada cidade de Alepo. Em termos práticos, o projeto introduz um equipamento público e flexível que sugere a continuidade da cidade e suas tradições além muralha, e a criação de um equipamento militar que promove a vigilância e a segurança das chefias nacionais que, enquanto conjunto urbano comportam um desenho geral de um espaço que permite a contemplação da história e o contacto interpessoal.

O novo alinhamento urbano resulta da reorganização do espaço à saída da porta Qinnisrin resultando numa praça ladeada pelos dois novos equipamentos. Esse alinhamento, vincado pela horizontalidade e materialidade ambiciona uma relação física entre os mesmos.

A área de intervenção do conjunto tem uma morfologia assimétrica e a estratégia utilizada para minimizar essa acentuação e tornar a praça e o espaço mais acessível e atrativo é a criação de pontos de estacionamento, passeios públicos generosos e delimitação física e visual através de arborização. A escolha deste local teve origem numa linha de força que passa pelas cotas mais altas com grande potencial e enquadramento militar, como é o caso da cidadela.

Em suma, este projeto pretende destacar a vontade de reerguer a cidade e com a criação de novos equipamentos requalificar o espaço público possibilitando-lhe novas vivências e atividades.

#### 4.5.1 | A Porta, o Fosso e as Muralhas da Cidade

Este trabalho desenvolve-se da porta Qinnisrin para o exterior da muralha. Ainda que bem preservada desde o restauro em 1256, contrariamente às restantes portas da cidade, esta depara-se com uma grande área de terreno desocupado detentor de um interessante jogo de cotas de 14m. Esta porta, nesta intervenção, representa a “passagem para a mudança”, criando um laço entre a identidade histórica da cidade velha e a reinterpretação da cidade restabelecida e fortalecida.

Fig. 48 – Bab Qinnisrin.

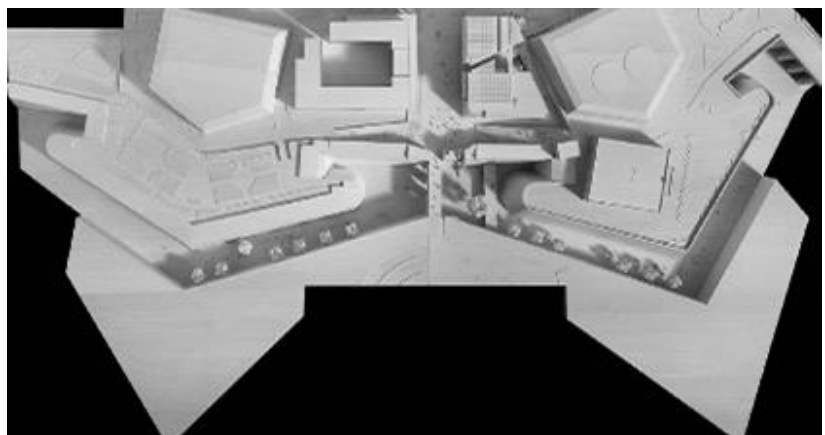


O fosso da cidadela, distinto pela sua dimensão, profundidade e função na defesa, é um elemento que se pretende reproduzir nesta intervenção com o intuito de nos remeter ao passado e face ao desempenho que proporciona na defesa. Ainda que se possa considerar estar em vias de extinção perante a inovação dos equipamentos ou aparelhos militares, não deixa de fazer frente aos atuais ataques suicidas e veículos com explosivos. Para além disso, em termos de projeto, e tendo como referência o projeto de Renzo Piano na Porta de Valletta, em Malta, pretendeu-se atribuir ao fosso um novo conceito tornando o “buraco” um local aprazível, composto por um jardim refrescante para passear.

Fig. 49 – Fosso Cidadela, Alepo.



Fig. 50 – Porta de Valletta, de Renzo Piano, Malta.



Uma muralha destruída distorce o impacto de entrada na cidade. E mesmo que a intenção passasse pela sua recuperação, quer em profundidade, quer em força, seria difícil restaurar o sentido original da mesma. Desta forma, o objetivo passou por enfatizar o seu papel enquanto fortificação original tornando-a um elemento âncora para a implantação do Centro Recreativo. A altura de 8 metros constitui-se um desafio que se estende a todo o trabalho na tentativa de minimizar o impacto na diferença de cota com a rua e novos equipamentos.

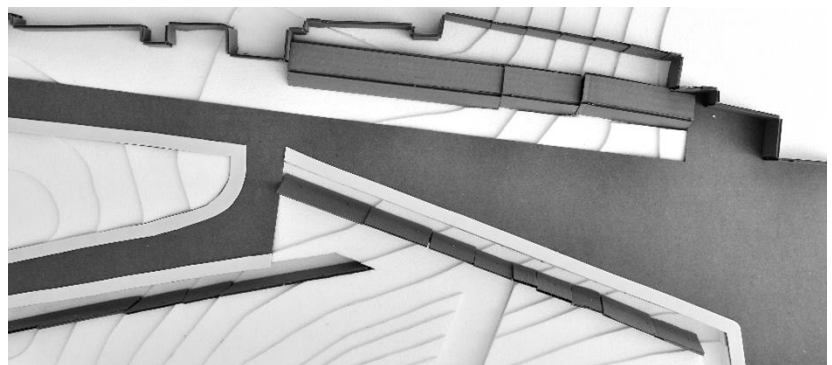
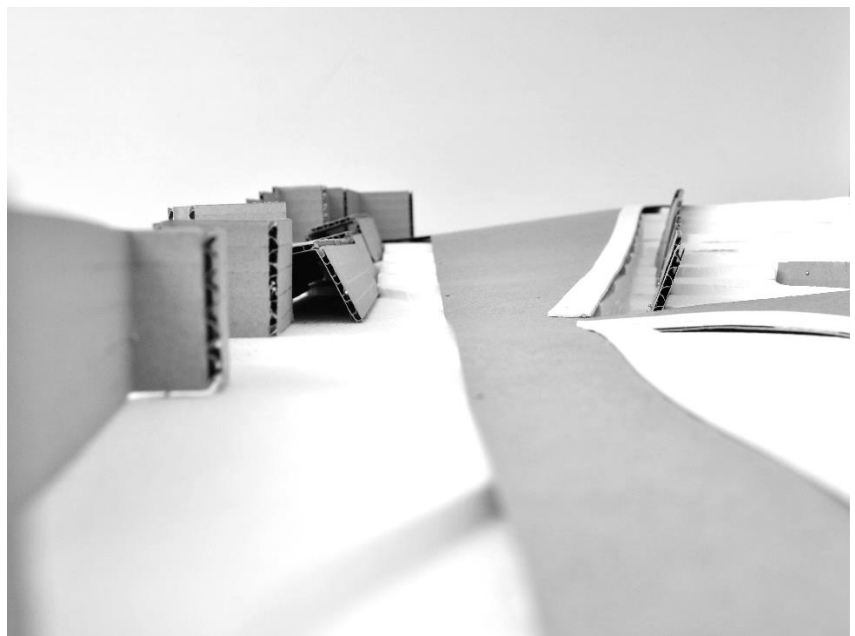
Fig. 51 – Vista aérea sobre a cidade muralhada de Alepo.



#### 4.5.2| A Praça como Elemento Síntese

Neste caso, a praça foi gerada pela proposta. Este elemento é o que vai proporcionar o espaço necessário à comunicação entre os dois equipamentos. A revelação no terreno ergue-se com a dimensão, seus limites e fator surpresa. Ao abriremos a porta ao “céu” a sensação que fica é a sensação de que “vemos tudo”, e entretanto, surge um caminho que nos leva diretamente ao fosso. A praça nasce e transforma-se num elemento-chave na composição formal do projeto.

Fig. 52 – Maqueta de estudo da praça enquanto elemento de enquadramento dos equipamentos. À esquerda, muralha e Centro Recreativo, à direita, entrada norte do Quartel-General.



#### 4.5.3 | A Materialidade como Expressão

Cientes das exigências associadas à segurança, a materialidade surge-nos, inicialmente, como uma necessidade e preocupação. A função de defesa e proteção tem implicitamente associada robustez e austeridade. A forma encontrada para contrariar essa retenção de criatividade foi atribuir à materialidade expressividade através da forma, cor e simbolismo.

Sem esquecer que o equipamento militar está parcialmente enterrado e dissimulado, o que lhe confere proteção e permite-nos tirar partido do terreno, a composição exposta tem uma materialidade constante e homogênea da cota subterrânea, de sul para norte e estende-se até ao Centro Recreativo. A continuidade é fornecida pelas paredes de betão pigmentado, intimamente ligado à solidez. A cor aplicada neste material para além de ajudar a manter uma linguagem coerente em toda a composição carrega forte significado. Se por um lado nos remete às cores de algumas especiarias à venda nos *souqs*, por outro, reveste o carácter de memorial considerando o sangue derramado em guerra.

A reciclagem dos destroços deixados pela guerra amparam o projeto desde a construção em profundidade até à cobertura na superfície e demais espaços envolventes, como é o caso da pavimentação de ruas da cidade.

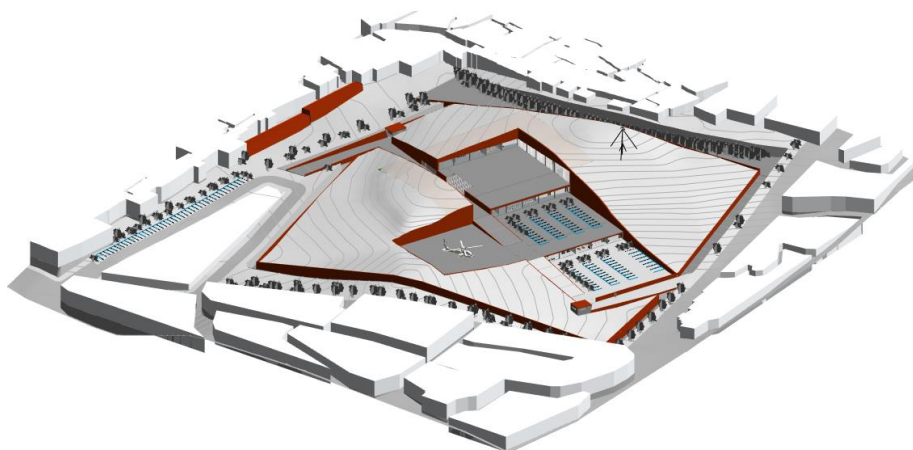


Fig. 53 – Perspetiva de maqueta digital com enquadramento dos equipamentos, envolvidos pelo betão pigmentado. A norte, Centro Recreativo, a sul, entrada principal do Quartel-General.

#### 4.5.4 | A Cidadela como Diretriz

Na tentativa de encontrar uma lógica espacial para além da linha de força mencionada, detetámos na cidadela uma coerência simbólica, conscientes de que pode ser mera especulação, nos vários elementos que a constituem. Ao unirmos esses mesmos elementos entre si e entre todos, o produto da forma resulta em uma estrela de cinco pontas<sup>30</sup>. E foi a partir do prolongamento de uma das pontas, coincidente com a orientação da monumental ponte e torre de entrada relacionada com as antigas rotas comerciais, que se adotou uma direção, guia à implantação do Quartel-General.

Também os túneis escavados nesta elevação foram uma referência considerando que a profundidade reflete segurança, e neste trabalho surge através de uma estrutura a 75 metros de abaixo do solo face ao armamento de ponta utilizado para a destruição de *bunkers* apelidados de *buster bunkers*<sup>31</sup>. É de salientar que para a construção de túneis e demais ramificações destinadas a funções específicas numa vertente subterrânea, é necessário recorrer à engenharia no que respeita a técnicas construtivas, cálculos de resistência a explosões e estudo dos solos face à profundidade extrema. As metodologias de construção abordadas para este efeito foram *Bored Tunneling* (TBM), *New Austrian Tunneling* (NATM) e *Cut and Cover*<sup>32</sup>.

<sup>30</sup> Dos vários significados associados à estrela de cinco pontas, destacamos o símbolo e distintivo de comandantes militares, dos Pitagóricos, do Homem Espiritual, dos cinco sentidos, dos cinco elementos e, dentro de um círculo, do Homem Vitruviano. (FIGUEIREDO, 1998).

<sup>31</sup> *Buster bunker* - tipo de bomba que é projetada para penetrar alvos endurecidos ou alvos enterrados no subsolo, como bunkers militares (Wikipedia, 2016).

<sup>32</sup> *Bored Tunneling (TBM)* – (...) equipamentos altamente sofisticados que permitem executar a escavação, remover os materiais escavados e executar o suporte enquanto o equipamento avança ao longo do túnel.

*New Austrian Tunneling (NATM)* - É um método de escavação sequencial. Não é um método novo de execução de túneis, mas uma evolução das antigas técnicas mineiras. (...) este método considera que o maciço na zona envolvente do túnel contribui para a própria sustentação.

*Cut and Cover* – (...) consiste em executar uma escavação a céu aberto, instalar uma estrutura no fundo da escavação e posteriormente aterrar para o nível pretendido. (OLIVEIRA, 2012, pp. 15-16).

#### 4.5.5| Os Usos e o Programa

##### Piso -75

Definido pela construção subterrânea, oferece um túnel de acesso com início nas proximidades do aeroporto e a partir deste, em Qinnisrin, derivações destinadas aos usos necessários e indispensáveis para atuar a esta cota.

Estamos perante uma construção maciça, com o objetivo de conferir proteção, e funcional na medida em que rapidamente se estabelece ligação direta entre os volumes, o acesso direto à entrada/saída principal (circulação horizontal) e às entradas/saídas secundárias (circulação vertical). Assim, a disposição dos volumes passa por um corpo central (eixo principal) com mais de 100 metros que faz a distribuição, horizontal e vertical, dos diversos ramais (eixos secundários) separados fisicamente entre si, atuando portanto, em fiadas. O acesso ao eixo principal faz-se através de uma “entrada segura”, uma câmara, que compreende um espaço de 14 metros entre portas blindadas. A horizontalidade deste eixo estabelece uma relação com a disposição dos volumes à superfície.

A cada volume foi atribuído um uso diferente, tendo em consideração que pode ocorrer a necessidade de ser ocupado em permanência, autonomamente, durante 30 dias. Para além disso, alguns deles são utilizados diariamente. O programa subterrâneo incorpora volumes destinados às operações (comando e controlo), informações, comunicações e radar, dormitórios, refeitório e depósito de géneros, arrecadação de material de guerra, geradores de energia e reservatórios.

Os acessos verticais são compostos por duas caixas de escadas e elevador e as saídas de emergência por escadas.



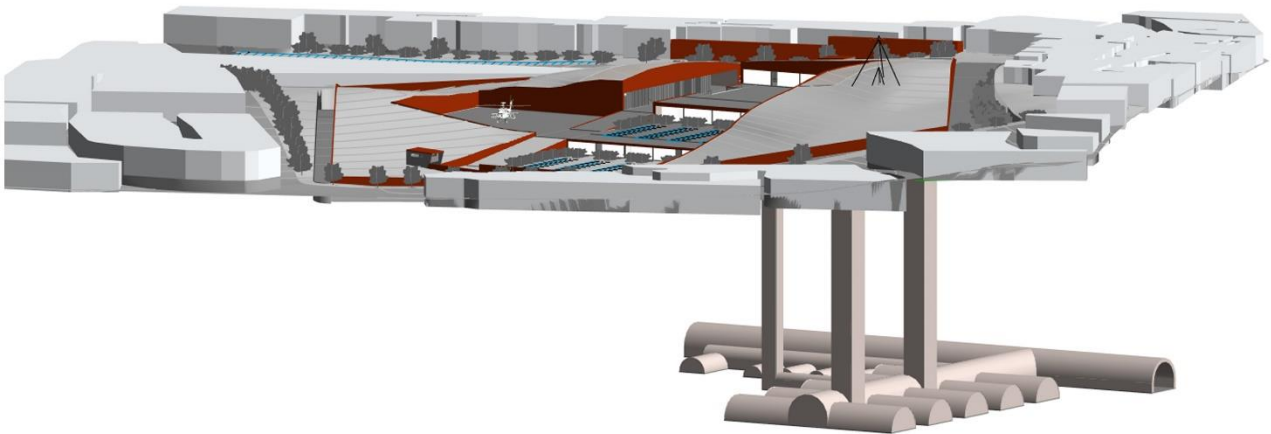
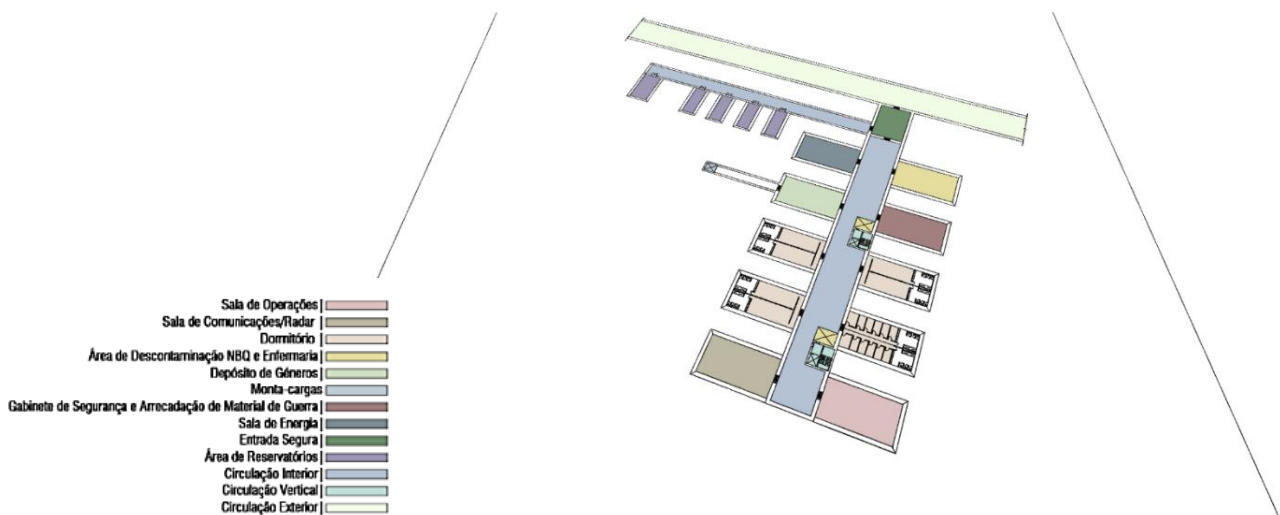


Fig. 54 – Perspetiva de maqueta digital e distribuição dos tipos de usos no volume subterrâneo em perspetiva.



#### Piso 0

A continuidade com o programa do piso -75 é dada pela circulação vertical, orientação no terreno e materialidade. Materialidade essa que reveste o fosso que nasce na praça e abraça o terreno que delimita o aquartelamento.

Compreende um espaço que é definido pela estrutura de acessos e circulação uma vez que os volumes estão enterrados. Traduz-se em portão sul e portão norte, área de segurança e vigilância, heliporto, gabinetes, ginásio, enfermaria, refeitório, parada, espaço de chá, oficina e parque de viaturas, área de combustíveis e lubrificantes e ligação ao Centro Recreativo, a norte e no exterior do aquartelamento. Este piso no rés-do-chão trabalha a diferentes cotas uma vez que se pretende tirar partido da visibilidade através dos grandes envidraçados sem ficar exposto.

O Centro Recreativo, por sua vez, enquanto volume de um piso paralelo à muralha e a oeste e próximo à porta Qinnisrin, alberga um bar/cafetaria cujo papel central representa um espaço mediador e de apoio aos restantes usos. Na proximidade temos uma galeria, uma sala de atividades, uma sala de encontro e/ou eventos e uma sala de projeção multimédia/formação.

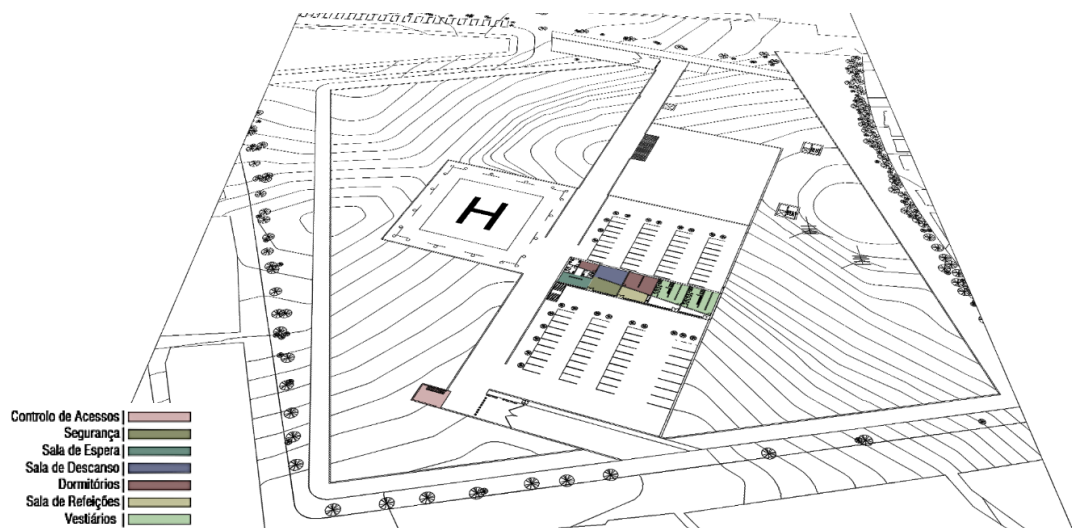
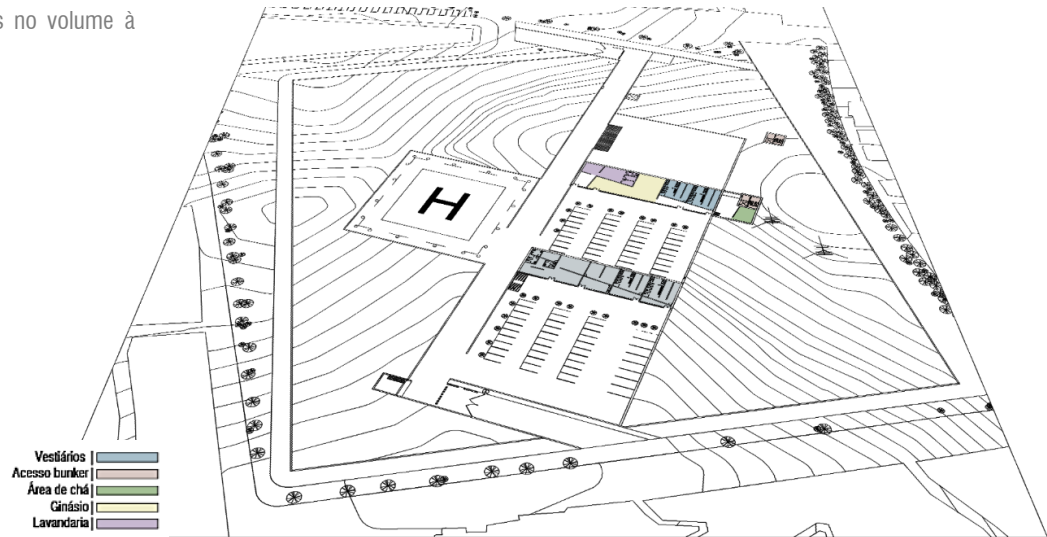
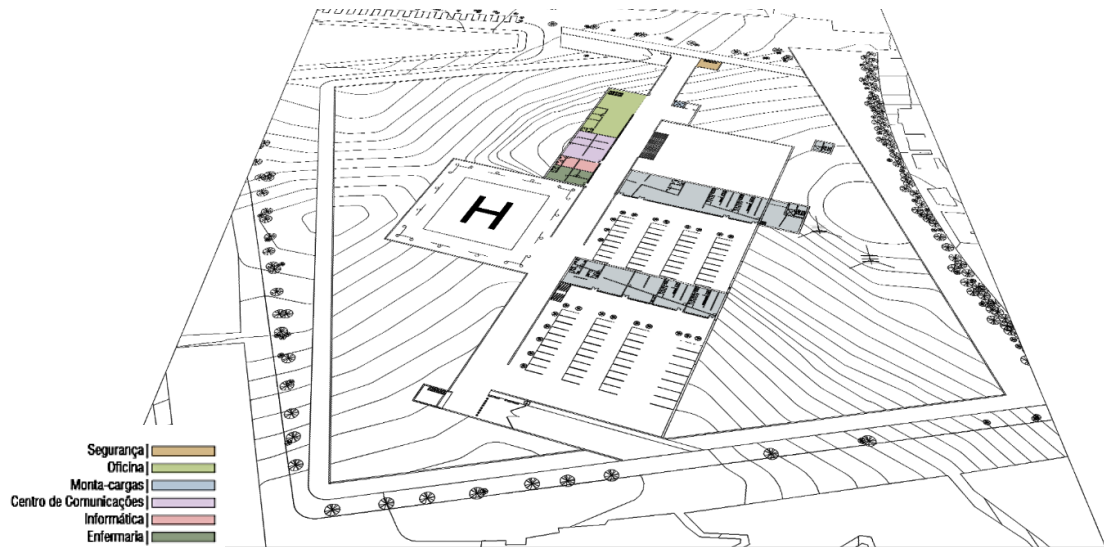


Fig. 55 – Tipos de usos no volume à superfície em perspectiva.

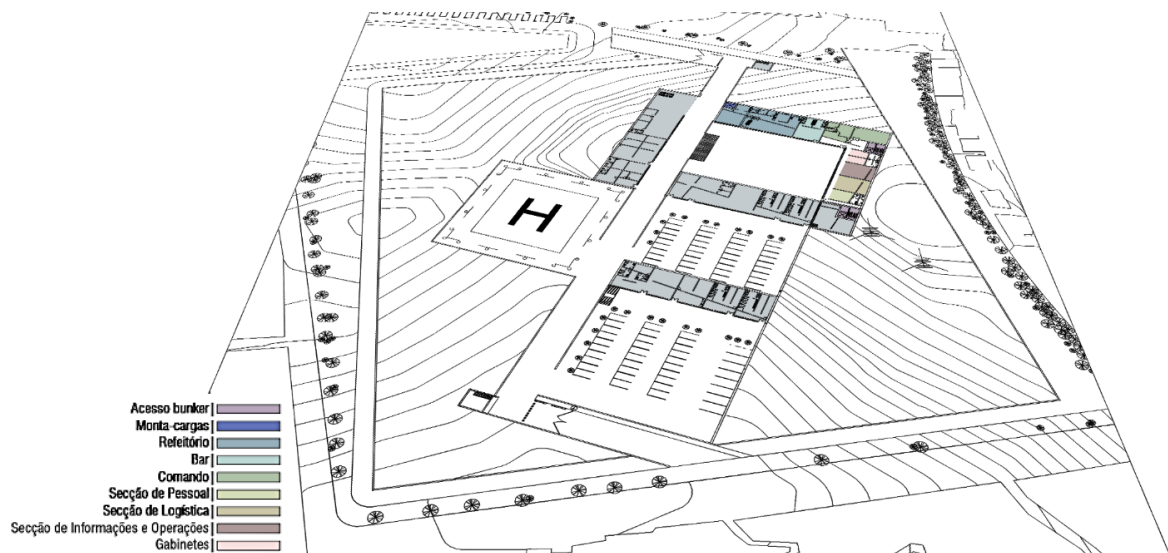
Nível 2



Nível 3



Nível 4







**Nas ruas de Aleppo.**



# | 05

## CONSIDERAÇÕES FINAIS





# | 05

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### Capítulo | 05

É chegado o momento de alinhar as nossas ideias. No decorrer deste trabalho e a respeito do levantamento do que representa a Arquitetura Militar identificamos características formais que se prendem com a função para a qual é concebida. Ainda assim, não significa que tenhamos que abrir mão do potencial artístico. Foi na questão lançada por Luiz Gonzaga se a Arquitetura Militar é ciência ou arte que procurámos perceber e aplicar o que cada uma representa e relacioná-las.

O papel da Arquitetura Militar merece ser repensado, sem perder de vista a história e a sua identidade, face ao desenvolvimento das tecnologias colocadas em prática no campo de batalha. A “janela de oportunidade” neste caso prático permite-nos nomear as fragilidades em confronto com o armamento de ponta.

Procurámos identificar nos casos de estudo analisados, referências de que num contexto pós-guerra, as cicatrizes podem gerar o espaço urbano, até porque o contato habitual com a

população tem precedentes tanto na paz, como na guerra. O exercício de reconstrução nesta cidade passa por refletir de que forma pode ser mantida a sua identidade e memória.

Ao pretendermos projetar um Quartel-General num local como Aleppo, carente de esperança, reconhecemos que existe todo um processo de adesão social, que está para além da implantação e da forma. No entanto, ao nosso nível, e por força das circunstâncias, é com base nesses referenciais que promovemos uma fortificação militar numa relação inesperada com um equipamento atrativo em termos recreativos e sociais. Esta conexão revelou-se social e espacialmente interessante tendo em conta o caráter histórico do património. Desta forma, os objetivos lançados inicialmente, considerando o contexto de Aleppo, a revitalização, as ligações físicas e conceptuais e, ainda, a componente de defesa, foram cumpridos, concretizando nos termos em que foram apresentados, uma solução para uma Arquitetura Militar do século XXI.

Relembrando a questão de partida do presente trabalho — **“Em que medida é que pode a Arquitetura Militar ser flexível numa Aleppo reconstruída?”** — leva-nos a salientar que os elementos aplicados no desenho não desvalorizam outras opções ou linhas de pensamento. O que fundamenta essa flexibilidade está de mãos dadas com a evolução e a total integração no espaço e no contexto. Assim, defendemos porque acreditamos, ser possível conciliar o formalismo bélico com novas dinâmicas e experiências locais.

## BIBLIOGRAFIA



## BIBLIOGRAFIA

**AFONSO, José. 1989.** *Arquitectura Militar Portuguesa - Aproximação ao Estudo da Forma e Geometria*. 1. Lisboa: Tese de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa.

**Aleppo Urban Development Project. 2009.** *Informal Settlements In Aleppo - Rapid Profiles of all Informal Settlements in Aleppo*. Aleppo, Syrian Arab Republic: s.n.

**ALVES, Nuno. 2016.** A ENGENHARIA MILITAR, OS AQUARTELAMENTOS E OS NOVOS DESAFIOS. *Revista Militar*.

**AZEVEDO, Carlos e AZEVEDO, Ana. 2008.** *Metodologia Científica - Contributos para a Elaboração de Trabalhos Académicos*. Lisboa: Universidade Católica Editora, p. 26.

**BAM. 2015.** *New NATO Headquarters - Construction of the new NATO headquarters in Brussels*. UK: BAM Alliance.

**BARRENTO, Martins. 2001.** A Instituição Militar no Século XXI. [ed.] IDN. *IDN - Revista Nação e Defesa*, pp. 17-31.

**BARROCA, Mário Jorge. 2000.** Aspectos da evolução da arquitectura militar da Beira Interior. *Livro de Atas de Conferência Nacional*. Guarda: Câmara Municipal.

**BARROCA, Mário Jorge. 1998.** D. Dinis e a Arquitectura Militar Portuguesa. *Revista da Faculdade de Letras*, pp. 801-822.

**BARROS, João Vasco Gama. 2012.** *O Instrumento Militar Terrestre Pós 2ª Guerra Mundial: Pontos de Continuidade e Descontinuidade*. Lisboa: Tese de Mestrado.

**BERNARDO, Pedro. 2013.** *Os Sistemas de Vigilância em Apoio das Operações de Reconhecimento e de Segurança*. Lisboa: Tese de Mestrado, Academia Militar.

**BURNS, Ross. 2017.** *Aleppo - A History - Cities Of The Ancient World*. New York.

**CALAME, Jon. 2005.** *Post-war Reconstruction: Concerns, Models and Approaches*. [Online] Paper 20. Consultado em 01 de novembro de 2016. Disponível em [https://docs.rwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=cmpd\\_working\\_papers](https://docs.rwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=cmpd_working_papers).

**CAMPOS, Charles. 2011.** Charles Campos - Pós-Guerra, de Tony Judt. [Online] Consultado em 01 de novembro de 2016. Disponível em <http://charlescamos.blogspot.pt/2011/04/pos-guerra-de-tony-judt.html>.

**Cedar Lake Ventures, Inc. 2013.** WeatherSpark.com. *Weather Spark*. [Online] Consultado em 30 de setembro de 2018. Disponível em <https://pt.weatherspark.com/y/100214/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Alepo-S%C3%ADria-durante-o-ano#Sections-Precipitation>.

**Colorado, History, [prod.] 2014.** *Colorado Experience: NORAD*. History Colorado.

**COSTA, Thomaz Guedes. 1997.** A Guerra na Atualidade. *Revista de Sociologia e Política*, pp. 171-172.

**Cristina. 2014.** JM3 Studio. *El metabolismo japonés*. [Online] Consultado em 12 de jun de 2018. Disponível em <https://jm3studio.com/el-metabolismo-japones/>.

**CRISTOFARO, Giovanni. 2016.** *Habitação e Brutalismo: o caso da arquitetura pós guerra na Inglaterra. Ensaio Teórico em Arquitetura e Urbanismo*. [Online] Consultado em 12 de junho de 2018. Disponível em [https://issuu.com/giovannicristofaro/docs/ensaio\\_completo\\_\\_issuu\\_](https://issuu.com/giovannicristofaro/docs/ensaio_completo__issuu_).

**Energia, Portal. 2016.** Portal Energia. *Portal Energia - Energias Renováveis*. [Online] Consultado em 01 de junho de 2018. Disponível em <https://www.portal-energia.com/energia-geotermica-calor-da-terra/>.

**ETEX. 2016.** *The new NATO headquarters in facts and figures.* Belgium: Promat Solutions.

**Exército Português. 2012.** *Operações - Publicação Doutrinária do Exército (PDE 3-00).* Lisboa: Exército Português.

**FAP, Força Aérea Portuguesa. 2008.** *Regulamento da Força Aérea, 303-5, Organização do Comando Operacional da Força Aérea.* Lisboa: Força Aérea.

**FIGUEIREDO, Luís. 1998.** MAÇONARIA.NET. *maçonaria.net*. [Online] Consultado em 05 de outubro de 2018. Disponível em <https://www.maconaria.net/a-estrela-de-cinco-pontas/?cn-reloaded=1>.

**FLYNN, Charles A. e FLYNN, Michael T. 2012.** Integrando Inteligência e Informações: “Os Dez Pontos a serem Considerados pelo Comandante”. [ed.] Edição Brasileira. *Military Review*. Março-Abril de 2012, p. 28.

**FORTES, Manoel De Azevedo. 1728.** *O Engenheiro Português.* Lisboa : Exército Português - Arma de Engenharia - Direção do Serviço de Fortificações e Obras do Exército, pp. iii, iv e v. Vol. I.

**FUZETA, António Joaquim Oliveira, Capitão-de-mar-e-guerra. 2015.** *História do Reduto Gomes Freire.* Oeiras: Estado-Maior-General das Forças Armadas.

**GONNELLA, Julia. 2008.** *THE CITADEL OF ALEPPO.* Suíça: The Aga Khan Trust for Culture.

**HOUGH, Henry W. 1970.** *NORAD Command Post: The City Inside of Cheyenne Mountain.* Colorado: Green Mountain Press.

**ISW. 2007.** Institute for the Study of War. [Online] Consultado em 16 de dezembro de 2016. Disponível em <http://www.understandingwar.org/>.

**JOHNSON, Lea. 2012.** Peterson Air Force Base. [Online] Official United States Air Force Website. Consultado em 13 de fevereiro de 2018. Disponível em <http://www.peterson.af.mil/>.

**JORDAN, David, et al. 2016.** *Understanding Modern Warfare*. 2nd. Cambridge: University of Cambridge.

**JUDT, Tony. 2007.** *Pós-Guerra História da Europa desde 1945*. Lisboa: Edições 70.

**JUDT, Tony. 2015.** *Quando os Factos Mudam, Ensaios 1995-2010*. Lisboa: Edições 70.

**KAMITA, João Masao . 2013.** Biblioteca da FAUUSP. *Biblioteca da FAUUSP*. [Online] Consultado em 18 de dezembro de 2016. Disponível em <https://bibfauusp.wordpress.com/>.

**KICK, Russ. 2009.** The memory hole 2. [Online] Consultado em 01 de outubro de 2017. Disponível em <http://thememoryhole2.org>.

**LACERDA, Juliana. 2013.** (1913-2005) Kenzo Tange. *Architecton - Revista de Arquitetura e Urbanismo*. 5, Vol. 3.

**LOPES, Flávio. 2005.** *Arquitetura Militar do conhecimento histórico à sua função actual*. Angra do Heroísmo: Instituto Açoriano de Cultura, p. 143.

**LYNCH, Kevin. 1981.** *A Boa Forma da Cidade*. [ed.] Edições 70, p. 95.

**MARINHA, Revista. 2015.** História do Reduto Gomes Freire. *Revista da Marinha*. 996, 201.

**MATTOSO, José. 2010.** *Património de Origem Portuguesa no Mundo - Ásia, Oceania - Arquitectura e Urbanismo*. 12. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 112-124.

**MENDES, Ricardo . 2009.** *De Leste a Ocidente: Duas Reconstruções. A reconstrução das cidades na Alemanha após 1945*. Coimbra: Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra.



**MOREIRA, Nuno. 2007.** *As operações militares e os media. A guerra em directo e as implicações na forma de combater.* [ed.] IUM. Lisboa: Trabalho de Longa Duração.

**MOREIRA, Rafael. 1989.** *Portugal no Mundo - História das Fortificações Portuguesas no Mundo.* Lisboa: Publicações Alfa, SA.

**MOUTINHO, José Viale. 2013.** *Portugal Lendário.* Maia: Círculo de Leitores, pp. 444, 445 e 446.

**NATIONS, United. 2016.** *United Nations.* [Online] Consultado em 18 de dezembro de 2016. Disponível em <http://www.un.org/en/index.html>.

**NATIONS, United. 2012.** *The State of Arab Cities 2012 - Challenges of Urban Transition.* Kenya: UN-Habitat.

**NATO. 2018.** New NATO Headquarters. [Online] Consultado em 01 de junho de 2018. Disponível em <https://www.nato.int/factsheets>.

**NATO. 2016.** North Atlantic Treaty Organization. [Online] Consultado em 16 de dezembro de 2016. Disponível em <http://www.nato.int/cps/en/natohq/index.htm>.

**NATO. 2017.** North Atlantic Treaty Organization. [Online] Consultado em 28 de julho de 2017. Disponível em [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49287.htm?](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49287.htm?).

**NATO. 2018.** North Atlantic Treaty Organization. [Online] Consultado em 05 de Março de 2018. Disponível em [www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/pdf\\_2018\\_02/20180213\\_1802-factsheet-nnhq-en.pdf](http://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_2018_02/20180213_1802-factsheet-nnhq-en.pdf).

**NATO. 2018.** *The new NATO Headquarters - built for a sustainable future.* North American Aerospace Defense Command. [Online]. Consultado em 13 de fevereiro de 2018. Disponível em <http://www.norad.mil/About-NORAD/Cheyenne-Mountain-Air-Force-Station/>.

**NUNES, António Lopes Pires. 1991.** *Dicionário Temático de Arquitectura Militar e Arte de Fortificar*. Lisboa: Estado Maior do Exército, p. 12.

**NUNES, António Lopes Pires . 2005.** *Dicionário de Arquitectura Militar*. Casal de Cambra: Caleidoscópio - Edição e Artes Gráficas, SA., pp. 170, 171.

**OLIVEIRA, Luíza Nascimento. ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XVIII: ARTE OU CIÊNCIA?** Coordenação de História da Ciência, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: s.n. p. 5.

**OLIVEIRA, Luiza Nascimento. 2014.** *Plantas de fortificação do Rio de Janeiro - Arquitectura Militar e a defesa do Império (1700-1730)*. [ed.] Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de História. Rio de Janeiro: Tese de Mestrado, p. 141.

**OLIVEIRA, Pedro. 2012.** *EXECUÇÃO DE TÚNEIS COM RECURSO AO MÉTODO CUT AND COVER*. Lisboa: Tese de Mestrado.

**OLIVEIRAM, Mário Mendonça. 2013.** *Construindo - A Engenharia Militar de Batina*. Jul/Dez de 2013, Vol. 2.

**PALLADIN. 2000.** Palladium books. [Online] Consultado em 15 de janeiro de 2018. Disponível em <http://palladiumbooks.com>.

**PÉCORA, Luísa. 2010.** Reconstrução transformou Hiroshima em 'cidade da paz'. *Último Segundo*. [Online] Consultado em 01 de novembro de 2016. Disponível em <http://ultimosegundo.ig.com.br/reconstrucao/reconstrucao-transformou-hiroshima-em-cidade-da-paz/n1237592457675.html>.

**PETER, Richard. 2015.** Dresden - Alemanha após a Segunda Guerra Mundial. *Folha de S. Paulo*. [Online] Consultado em 01 de novembro de 2016. Disponível em <http://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/32676-dresden-alemanha#foto-482381>.

**PIKE, John.** Global Security.org.[Online]Consultado em 15 de janeiro de 2018. Disponível em <https://www.globalsecurity.org/org/index.html>.

**PIMENTEL, Luís Serrão. 1680.** *Método Lusitânico de Desenhar as Fortificações das Praças Regulares e Irregulares*. Lisboa: Exército Português - Arma de Engenharia - Direcção do Serviço de Fortificações e Obras do Exército, Proemio.

**PINTO, Ana Lúcia, MEIRELES, Fernanda e CAMBOTAS, Manuela Cernadas. 1998.** *Cadernos de História da Arte*. [ed.] Porto Editora. Porto : s.n., p. 82. Vol. 4.

**PINTO, João Rebocho. 2008.** *A Engenharia Militar Portuguesa História, Transformação da Defesa e Interesse Nacional*. Lisboa : Tese de Mestrado, p. 96.

**QUARESMA, António Martins. 2007.** *Alexandre Massai - A "Escola Italiana" de Engenharia Militar no Litoral Alentejano (Séculos XVI e XVII)*. Sines: ASeven.

**ROCHA, Ana Paula. 2012.** Urbanidades - A cidade de Londres. Planeamento Urbano de Londres. *Urbanidades*. [Online] Consultado em 1 de junho de 2018. Disponível em <http://urbanidadeslondres.blogspot.com/2012/03/planejamento-urbano-de-londres.html>.

**RODRIGUES, Rui Manuel Silva. 2006.** Boletim N.º1 do Instituto de Estudos Superiores Militares. *Formação Investigação Doutrina*, p. 111.

**Rolo, Manuel Teixeira - Major-General PILAV . 2016.** *Comando Aéreo*. Monsanto : Força Aérea Portuguesa.

**SANTOS, Márcio. 2013.** In SlideShare - Hidrologia - Água Subterrânea Sustentabilidade dos Aquíferos. [Online] Consultado em 1 de Dezembro de 2017. Disponível em <https://pt.slideshare.net/marciotecsoma/hidrologia-sustentabilidade-dos-aquiferos>.

**SEGRE, Robert. 2012.** Vitruvius - Resenha Online. *Jean-Louis Cohen e a arquitetura da guerra Um vazio na história da arquitetura: 1939-1945.* [Online] Consultado em 14 de dezembro de 2016. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br>.

**SHIRCLIFFE, David. 1966.** *NORAD's Underground Combat Operations Center, 1956-1966 - Historical Reference Paper N.º12.* Colorado: Directorate of Command History, Command Public Affairs Office, Headquarters NORAD.

**STERKEN, Sven. 2014.** *Provisional Permanence. The NATO Headquarters in Brussels.* [Document] Belgium: LUCA Faculteit Kunsten.

**SULLIVAN, Gordon e DUBIK, James. 1995.** *Envisioning Future Warfare.* Kansas: U.S. Army Command and General Staff College Press Fort Leavenworth, Kansas.

**TAYLOR, William C. 2014.** *Military Responses to the Arab Uprisings and the Future of Civil-Military - Relations in the Middle East.* 1. New York: Palgrave Macmillan.

**TEIXEIRA, Nuno Severiano. 1991.** A história militar e a historiografia contemporânea. *IDN - Revista Nação e Defesa*, pp. 55-71.

**TERDIMAN, Daniel. 2009.** CNET. *America's Fortress: Cheyenne Mountain, NORAD live on.* [Online] Consultado em 13 de fevereiro de 2018. Disponível em <https://www.cnet.com/news/americas-fortress-cheyenne-mountain-norad-live-on/>.

**LEWISTON, Maine. 1967.** *The Lewiston Daily Sun.* 05 de janeiro de 1967, N. America's Defense Tied to City in Mountain.

**TZU, Sun. 2006.** *A Arte da Guerra.* Mem Martins: Publicações Europa-América, LDA, p. 68.

**UNESCO. 2013.** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - World Heritage Convention. *Ancient City of Aleppo* . [Online] Consultado em 05 de maio de 2018. Disponível em <https://whc.unesco.org/en/list/21>.

**United States Army, Marine Corps, Navy, Air Force. 2006.** *Multiservice tactics, techniques, and procedures for chemical, biological, radiological, and nuclear decontamination.* Virginia: US Army, Marine Corps, Navy, Air Force.

**VELLOZO , Diogo Sylveyra . 2005.** *Arquitetura militar ou fortificação moderna.* EDUFBA. Salvador: SciELO Books.

**VIEIRA, Guilherme Belchior. 1993.** Instituição Militar: Da Nostalgia à Inovação. [ed.] IDN. *IDN - Revista Nação e Defesa*, pp. 75-91.

**WAKELY, Patrick e WAHAB, Razan Abdul. 2009.** *INFORMAL SETTLEMENTS IN ALEPPO - RAPID PROFILES OF ALL INFORMAL SETTLEMENTS IN ALEPPO.* Aleppo Urban Development Project and German Agency for Technical Cooperation. Aleppo: Syrian Arab Republic.

**Wikipedia. 2016.** Wikipedia. [Online] Consultado em 16 de dezembro de 2016. Disponível em <https://pt.wikipedia.org>.



## **APÊNDICES E ANEXOS**

### **01 | COMPLEMENTOS À INVESTIGAÇÃO**

Plantas históricas

Imagens históricas

### **02 | COMPLEMENTOS AO TRABALHO PRÁTICO**

Referências complementares ao projeto

### **03 | PROCESSO DE TRABALHO**

Trabalho de grupo

Esboços e desenhos

Maquetas de estudo

Maqueta final

### **04 | APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROJETO FINAL DE MESTRADO**

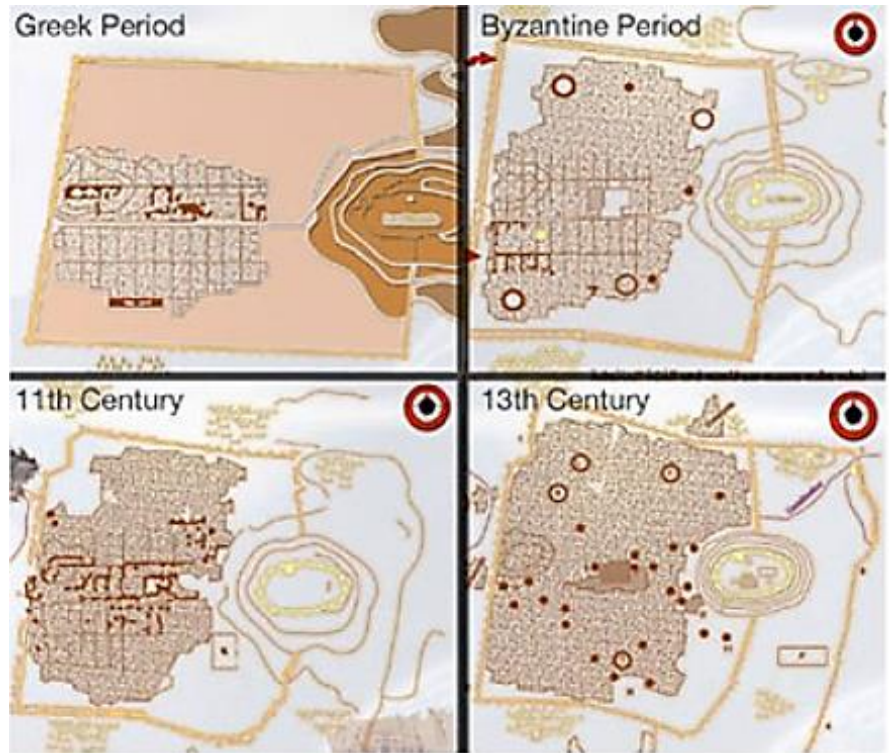
Painéis de apresentação

## **01 | COMPLEMENTOS À INVESTIGAÇÃO**

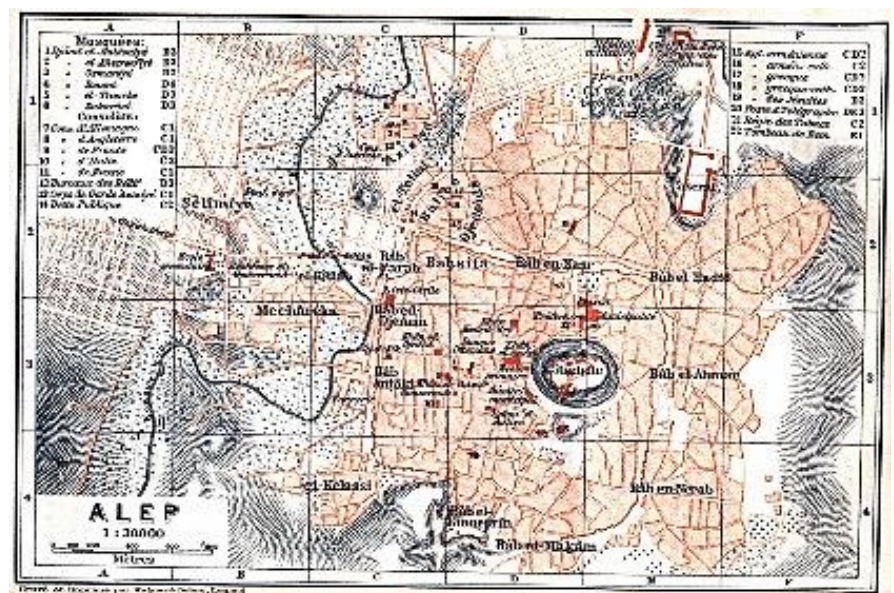
Plantas históricas

Imagens históricas





Evolução da cidade e áreas protegidas

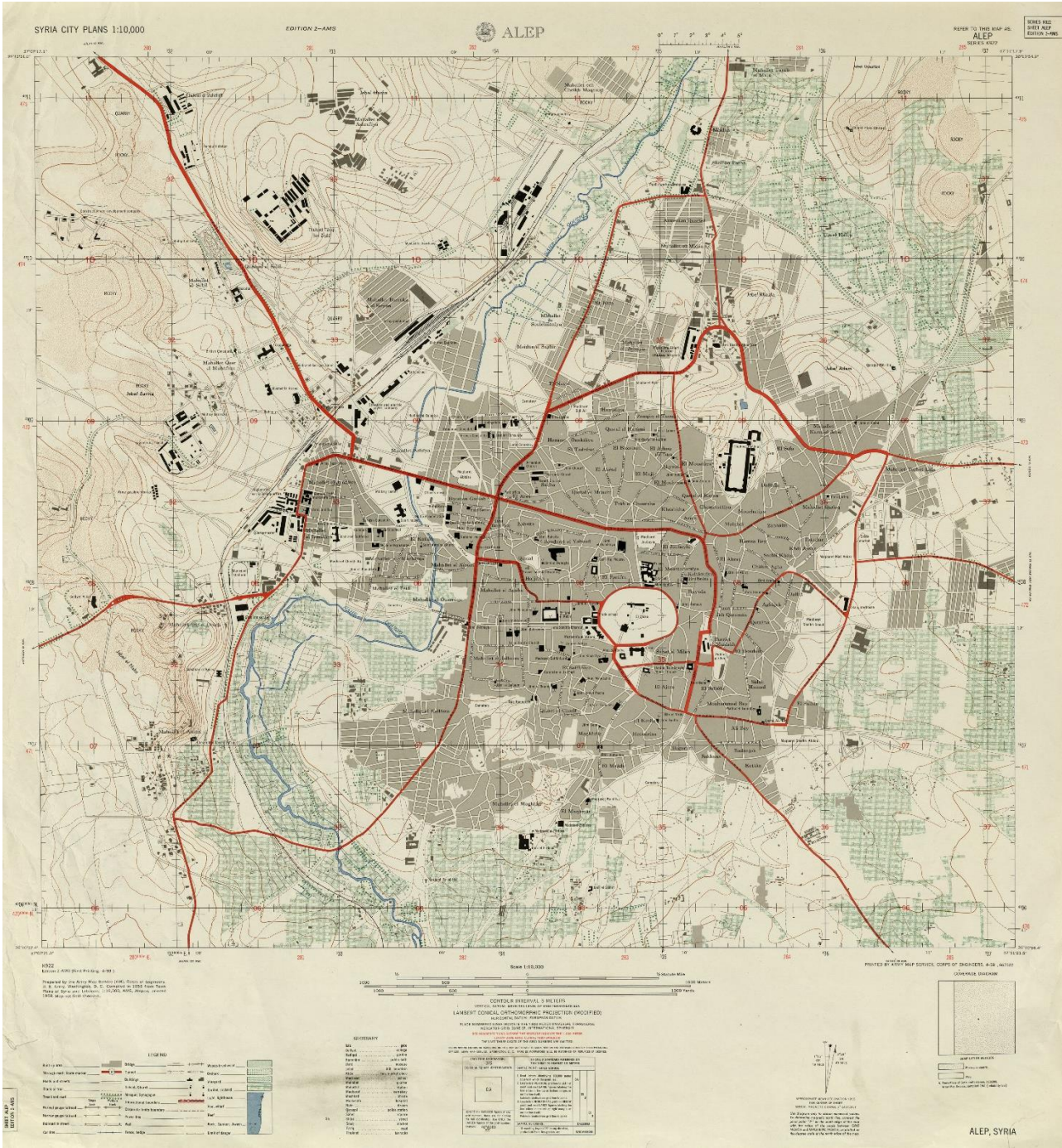


Áreas protegidas, Aleppo 1912



## A ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XXI EM ALEPO

### UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE – Apêndices e Anexos

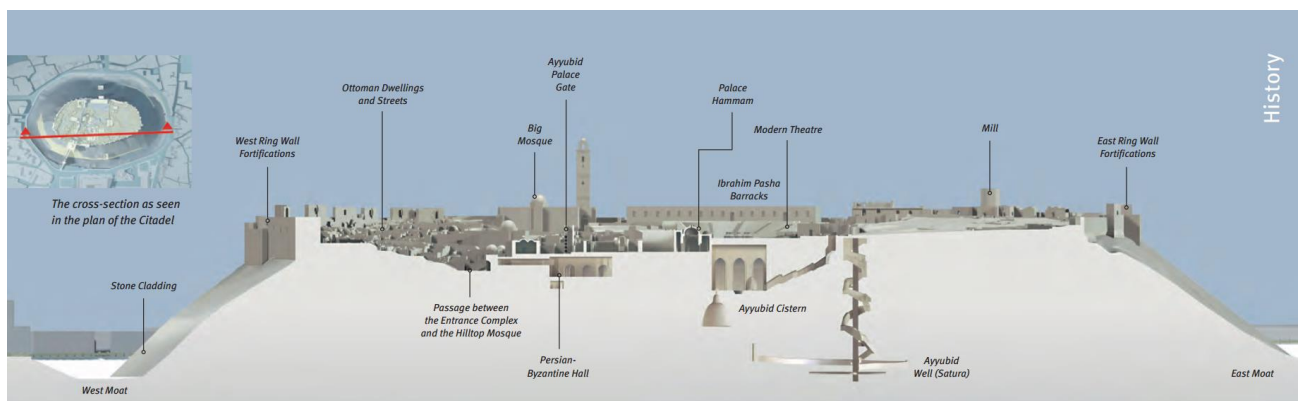


## Carta militar, Aleppo 1958

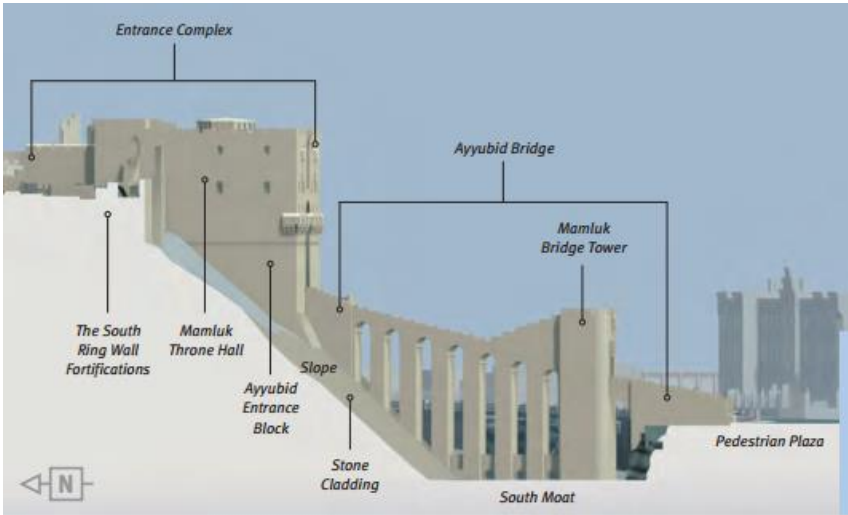
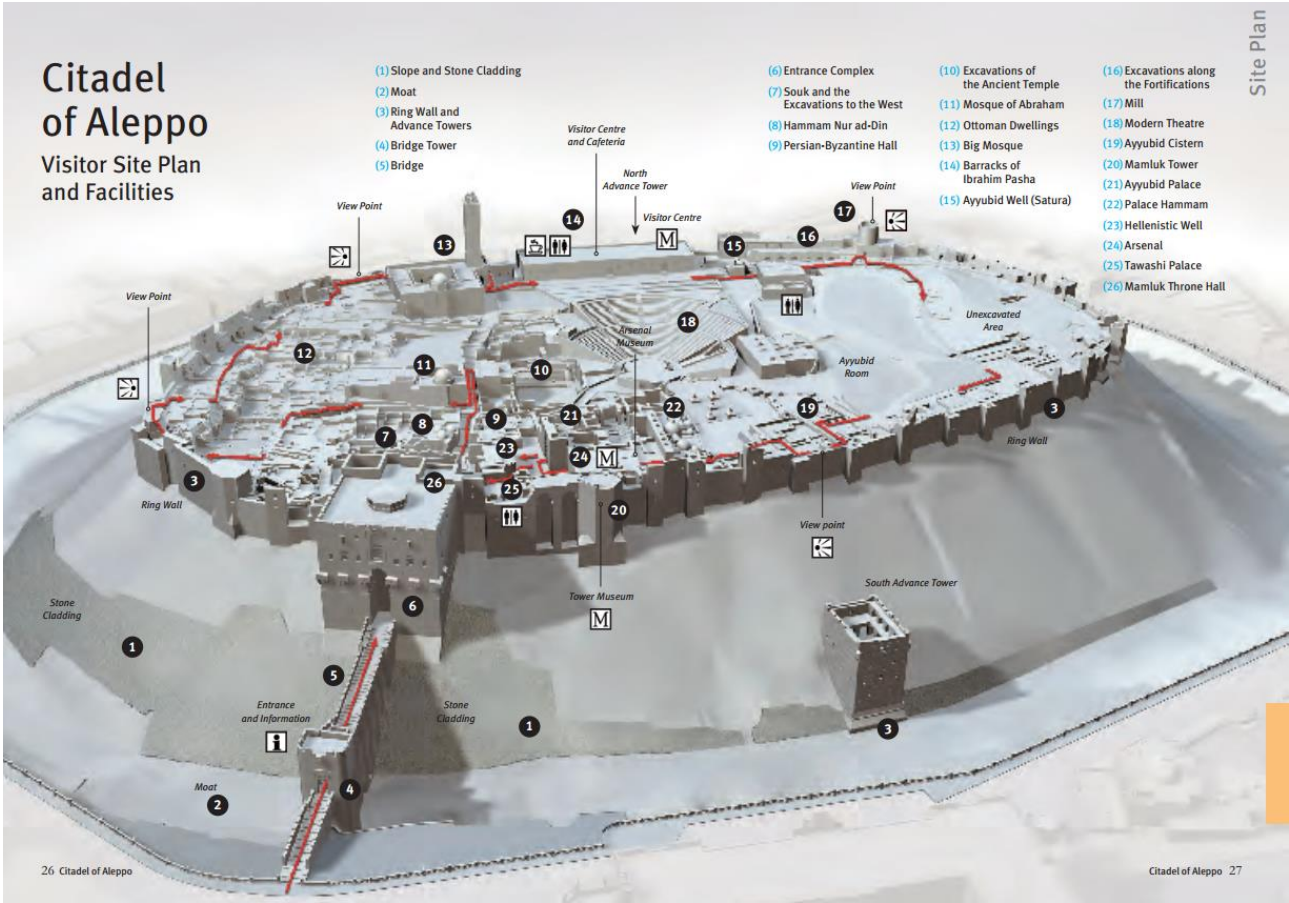




Bazares de Alepo, 1984



Espaços subterrâneos da  
cidadela de Alepo

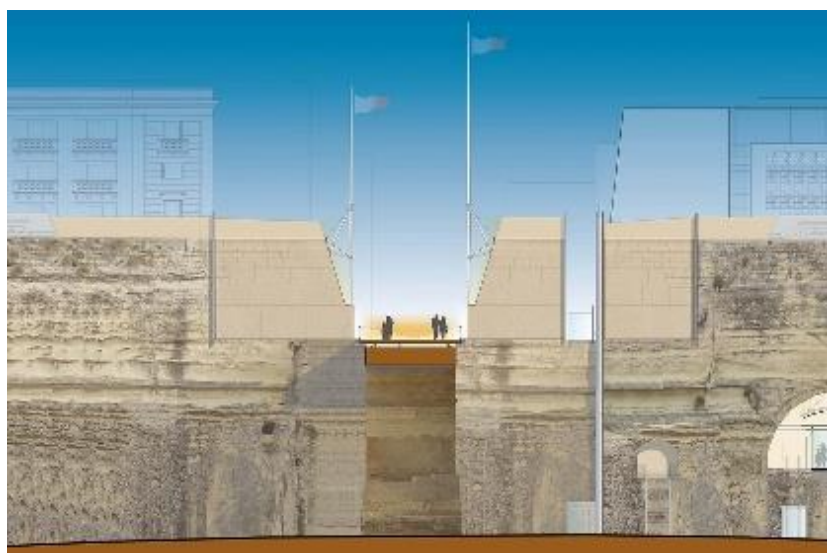
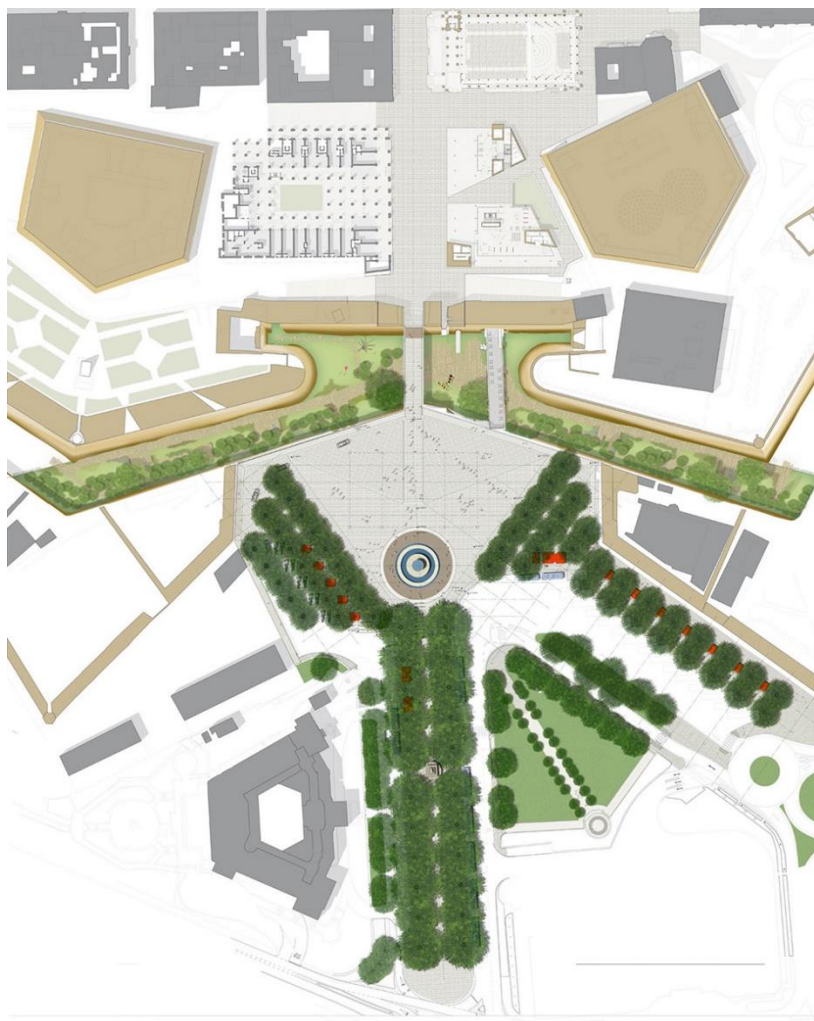


Cidadela, Alepo

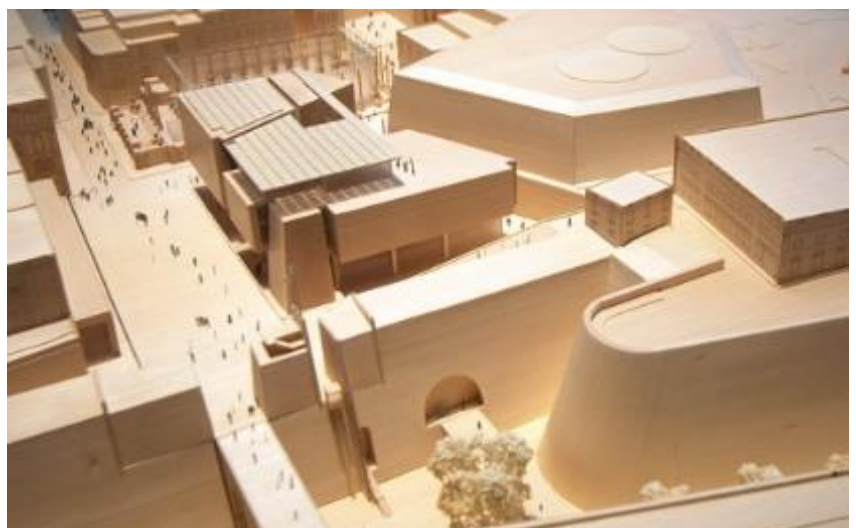
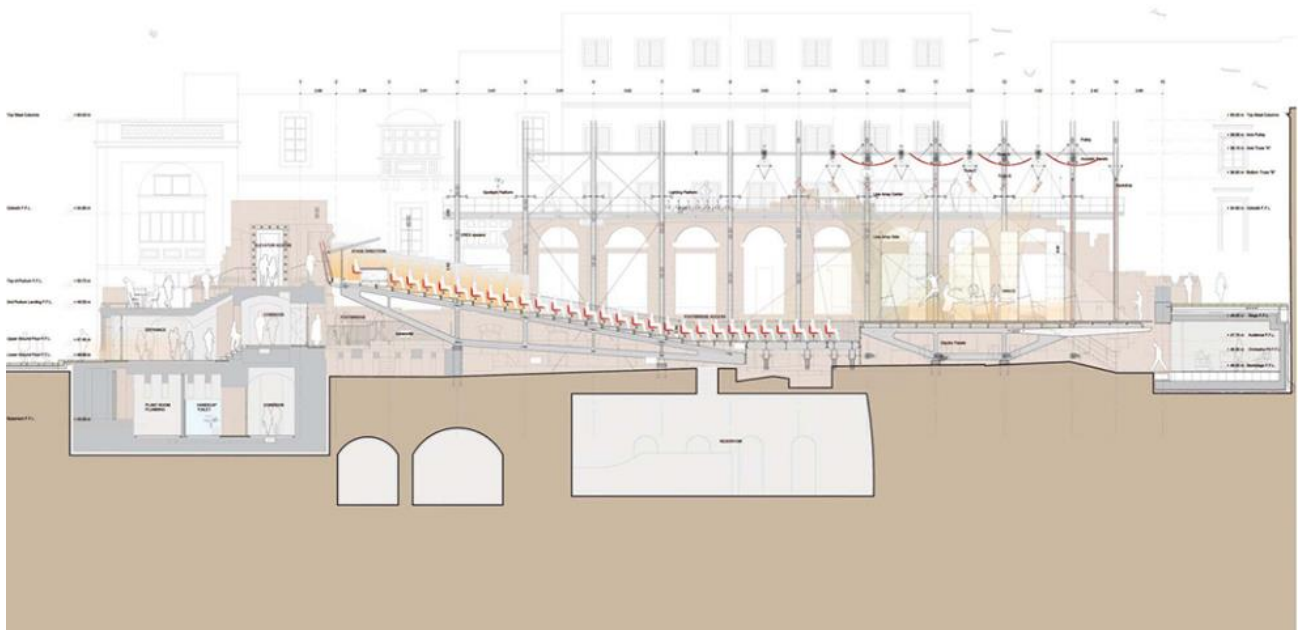
## **02 | COMPLEMENTOS AO TRABALHO PRÁTICO**

Referências complementares ao projeto

**LA VALLETA | RENZO PIANO**  
MALTA, 2015







**MEMORIAL DO TERREMOTO DE WENCHUAN | CAI YONGJIE**  
CHINA, 2008







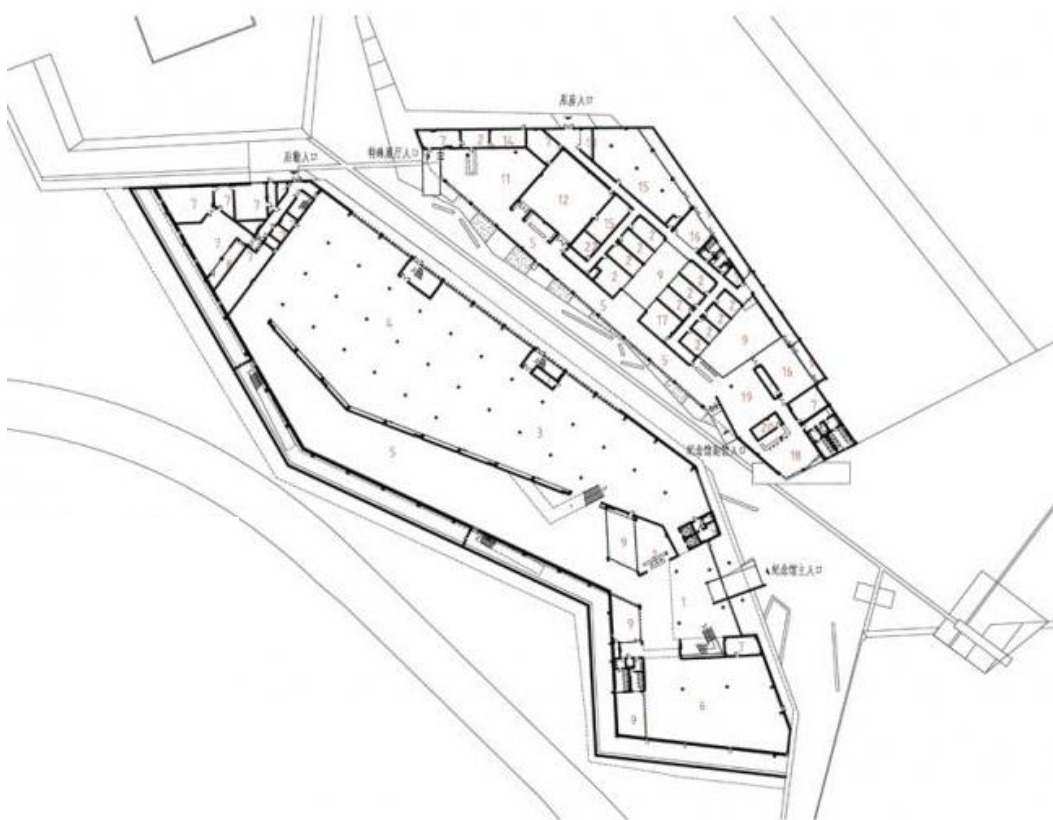
剖面 A-A



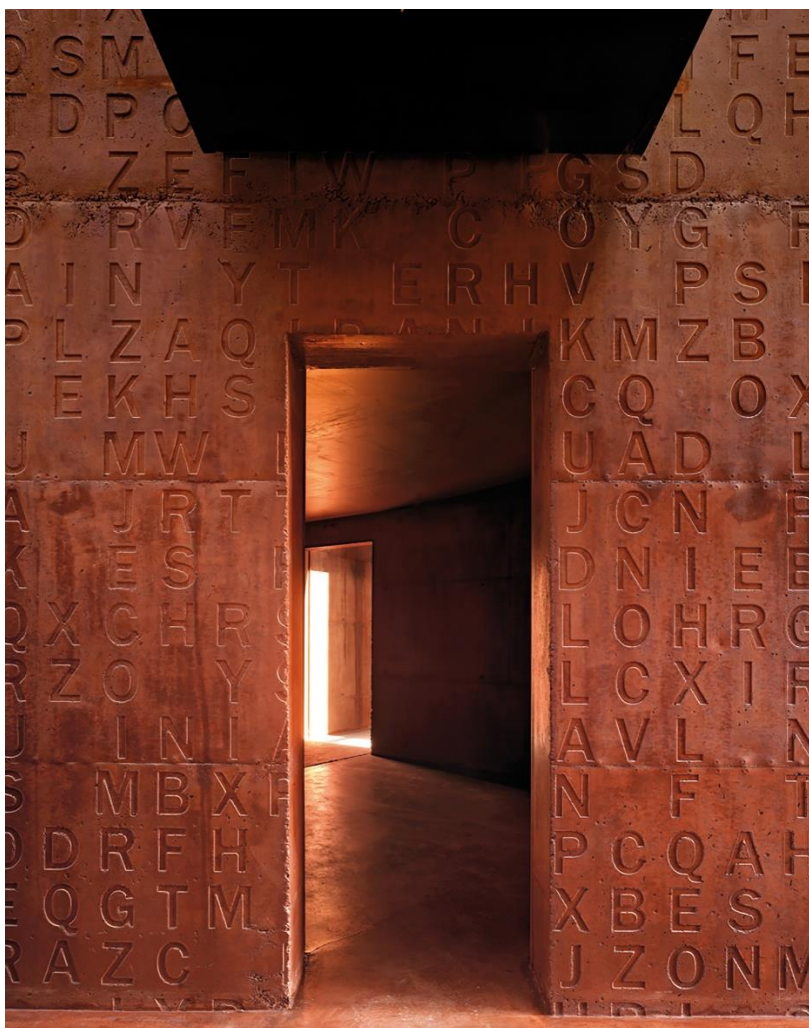
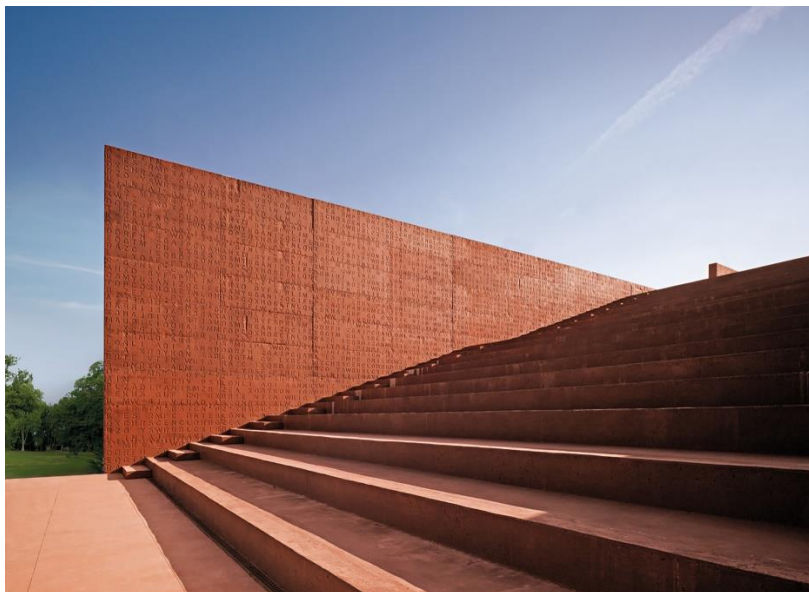
剖面 B-B

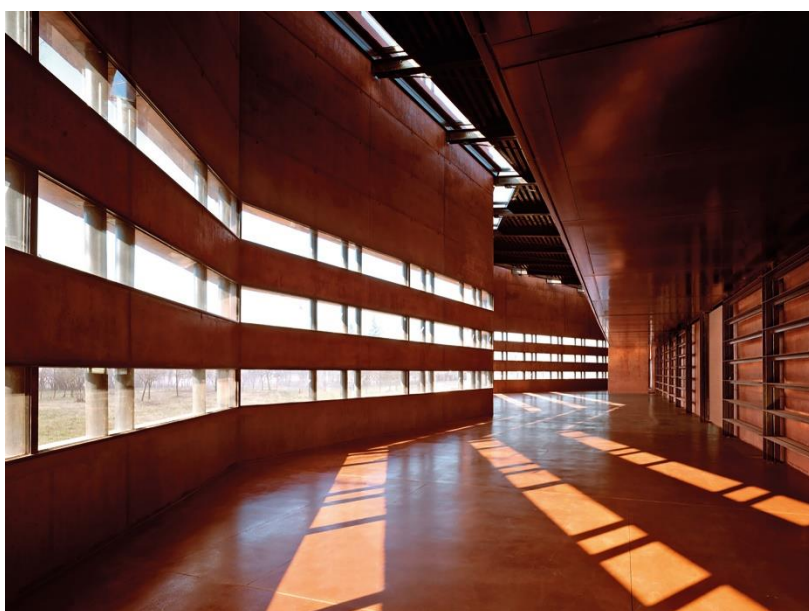
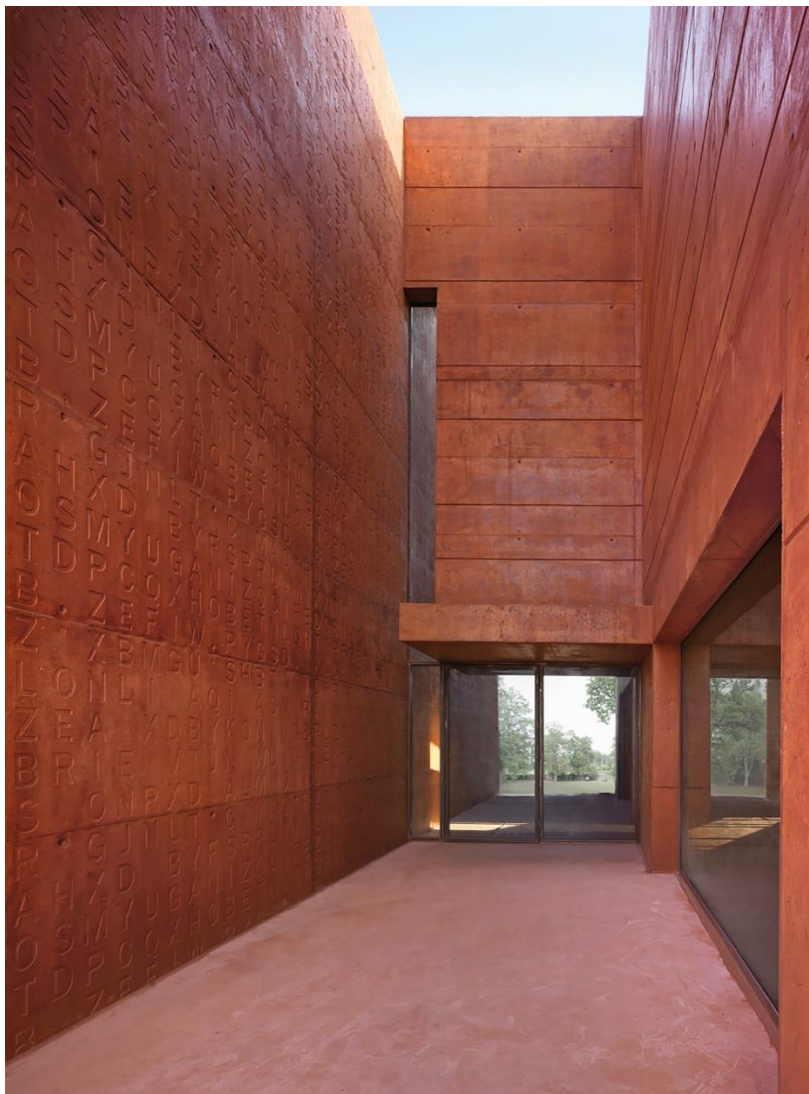


剖面 C-C



**BIBLIOTECA E AUDITÓRIO | ARCHEA ASSOCIATI**  
BERGAMO, 2009







**PIAZZA DEL CAMPO | PAOLO LOMBARDI**  
SIENA, 1250

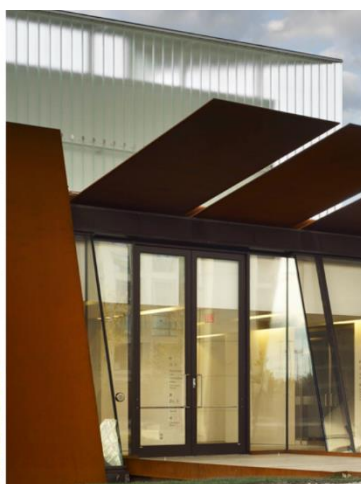




**SANTUÁRIO DA LEMBRANÇA | HUDSON E WARDROP**  
AUSTRÁLIA, 1934



**CENTRO DE VISITAS DE FORT YORK | PATKAU ARCHITECTS**  
TORONTO, 2015

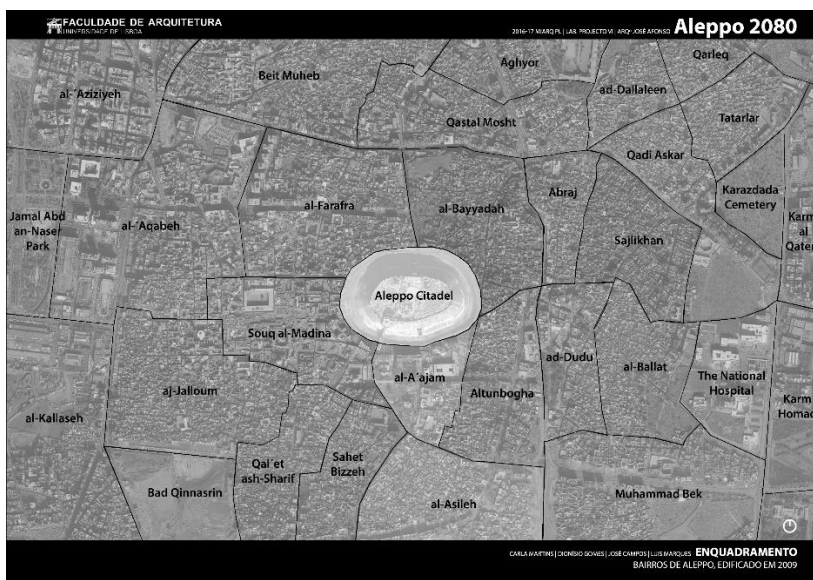
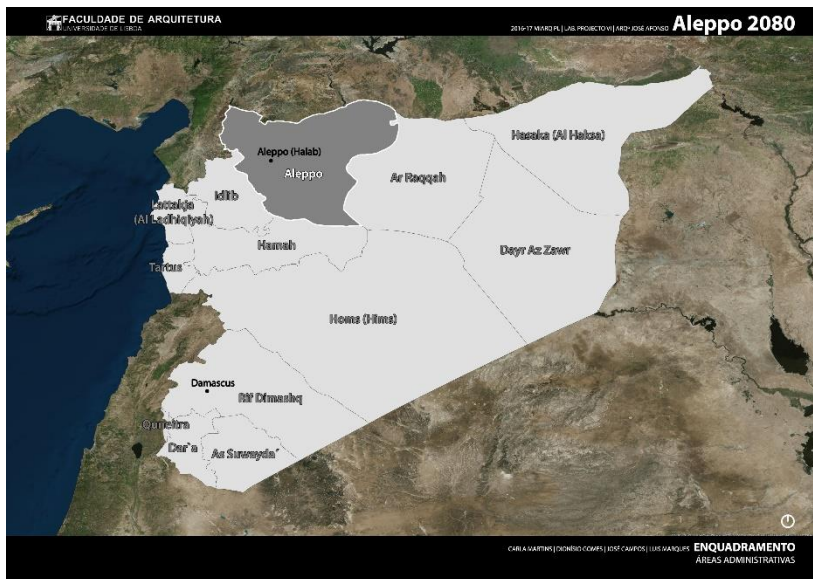
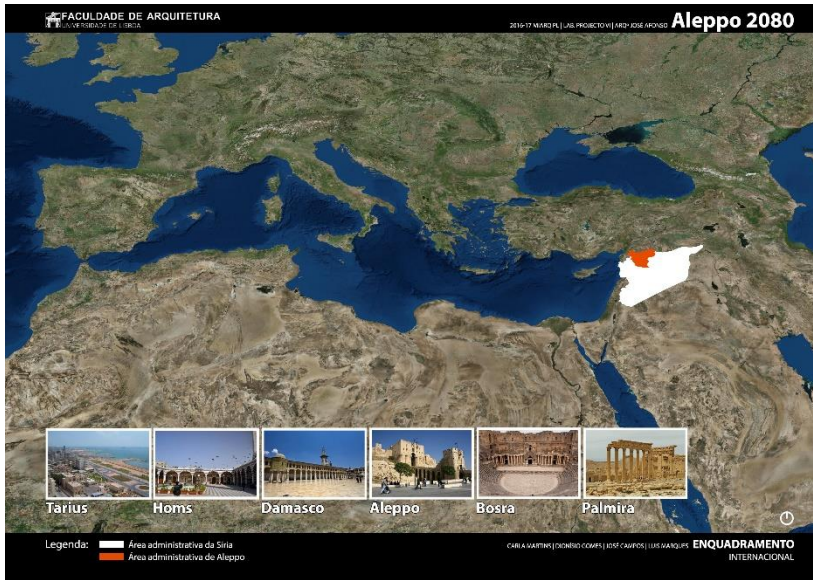


### **03 | PROCESSO DE TRABALHO**

Trabalho de grupo  
Esboços e desenhos  
Maquetas de estudo  
Maqueta final



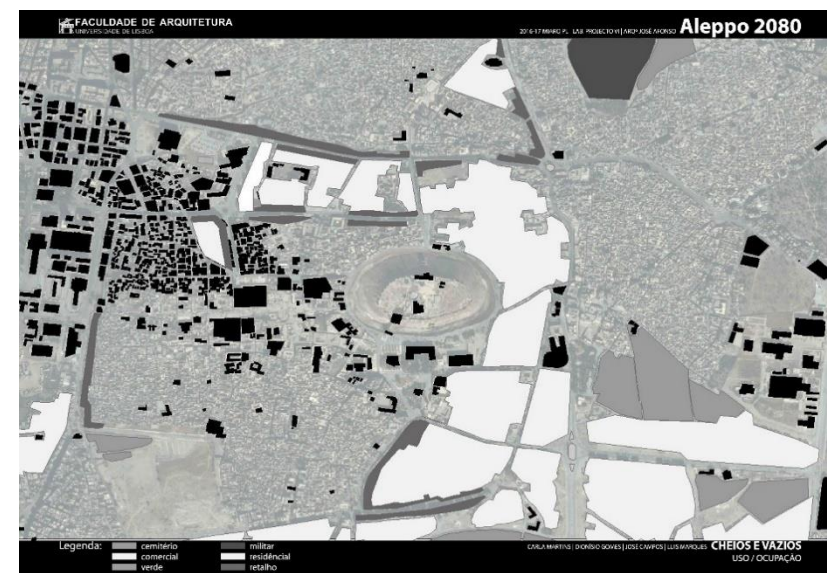
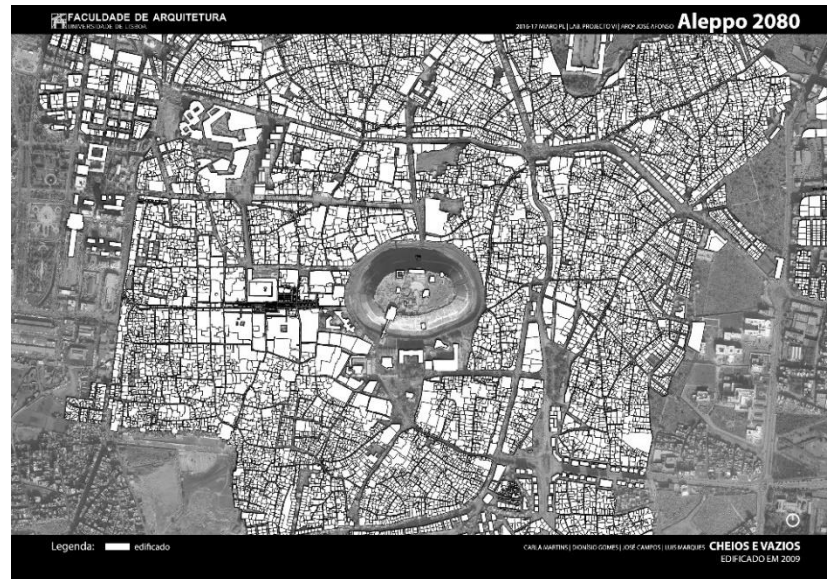
## UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE – Apêndices e Anexos





# A ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XXI EM ALEPO

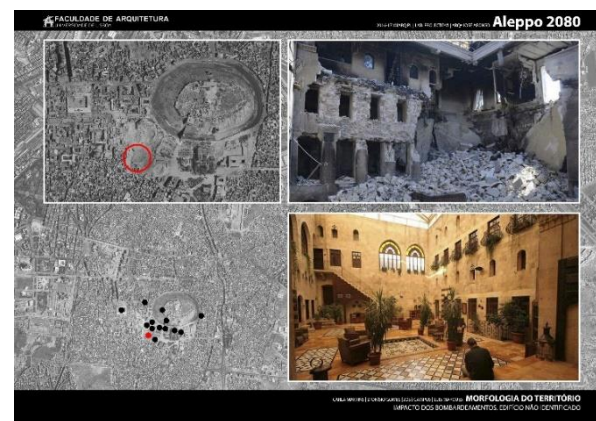
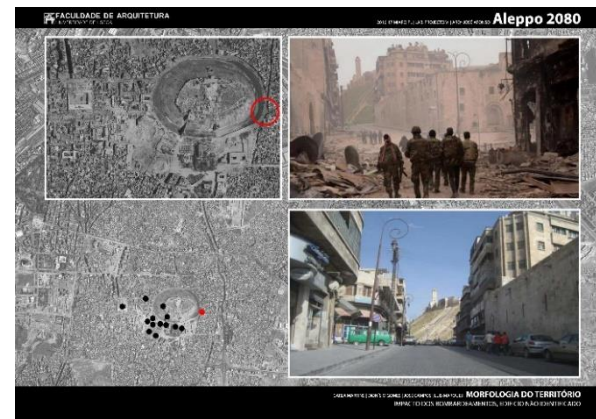
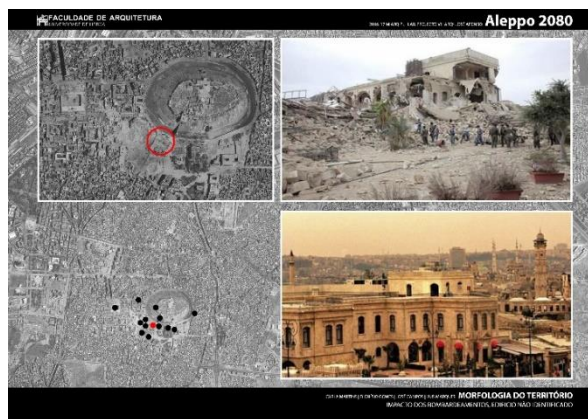
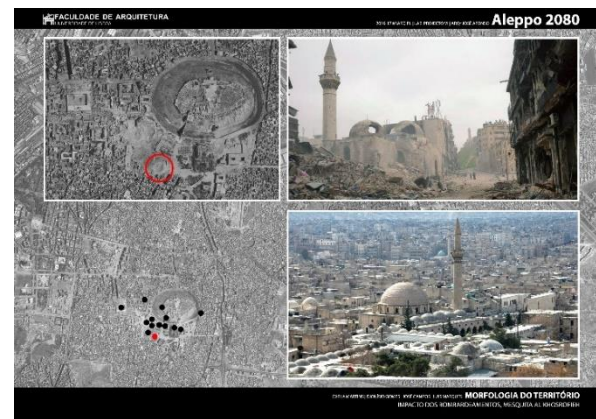
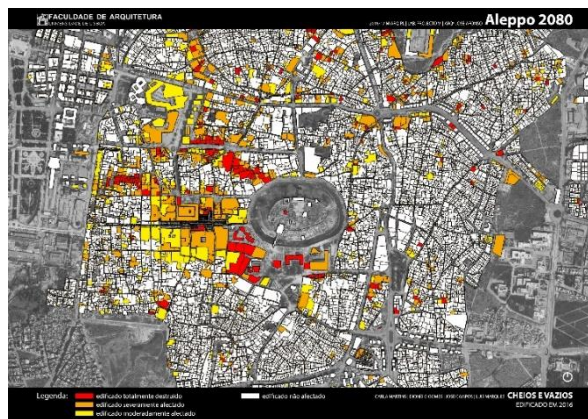
## UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE – Apêndices e Anexos



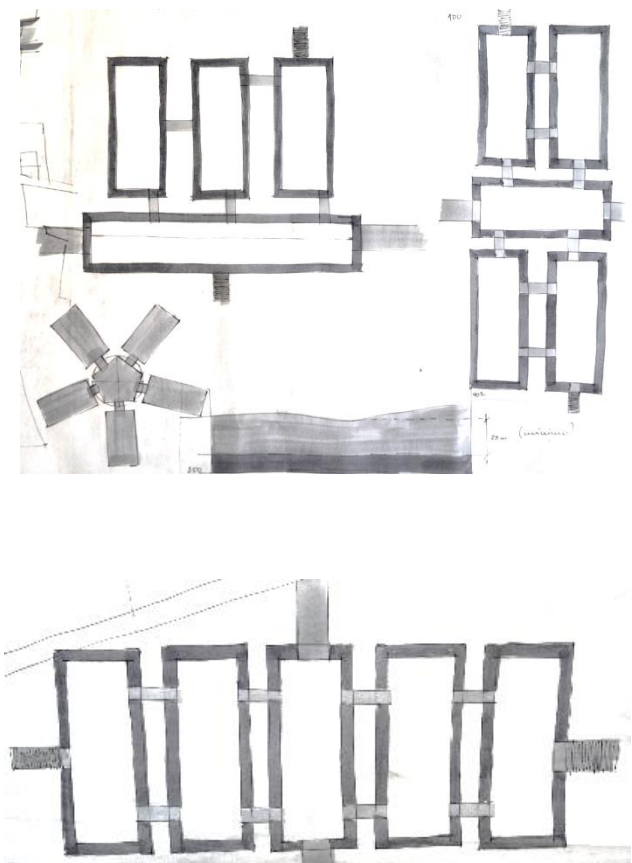
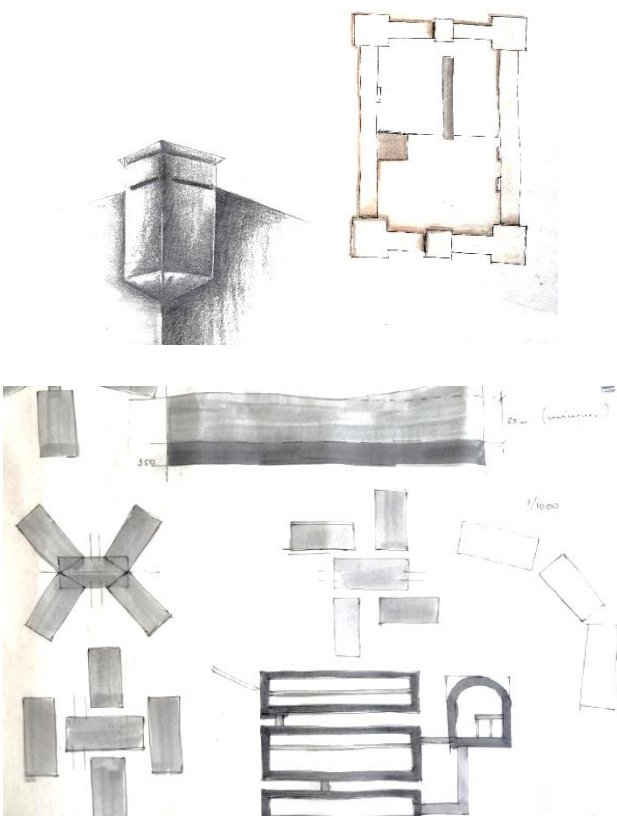
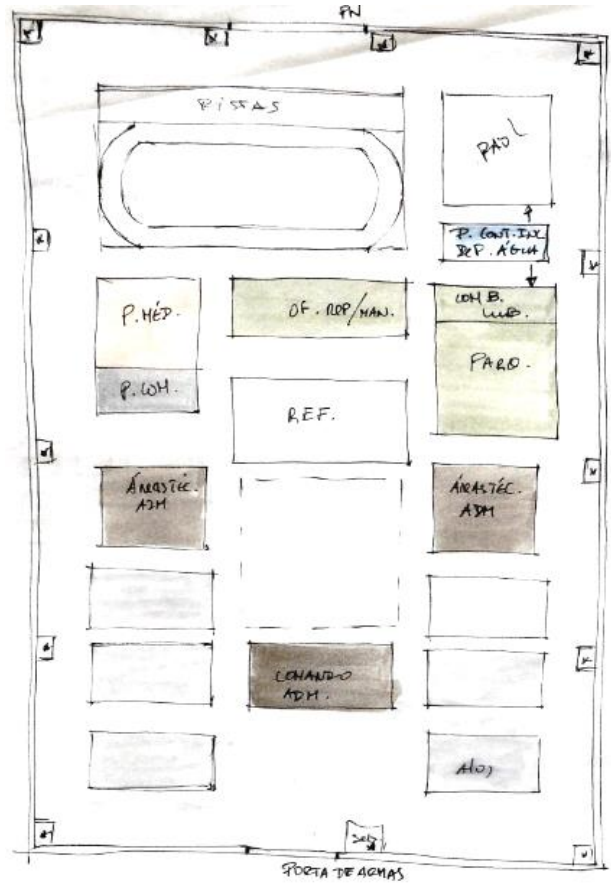


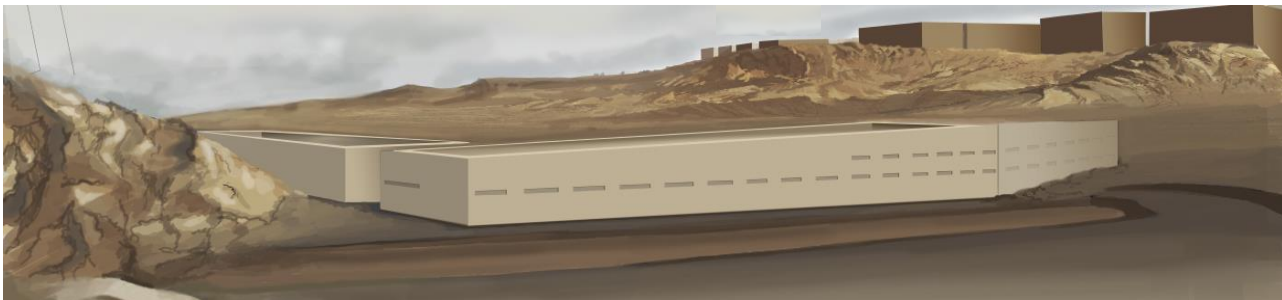
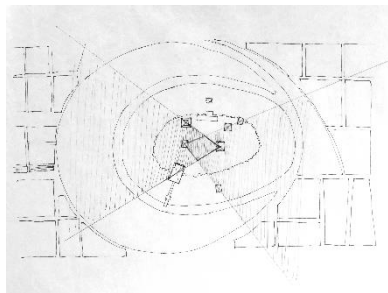
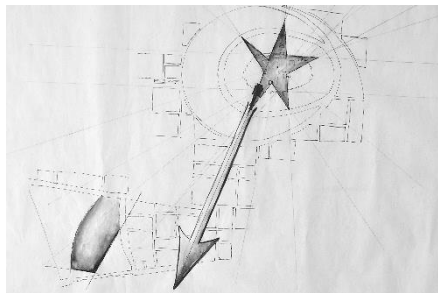
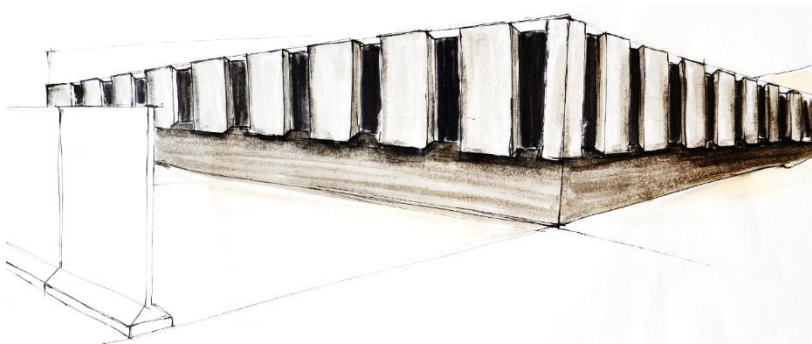
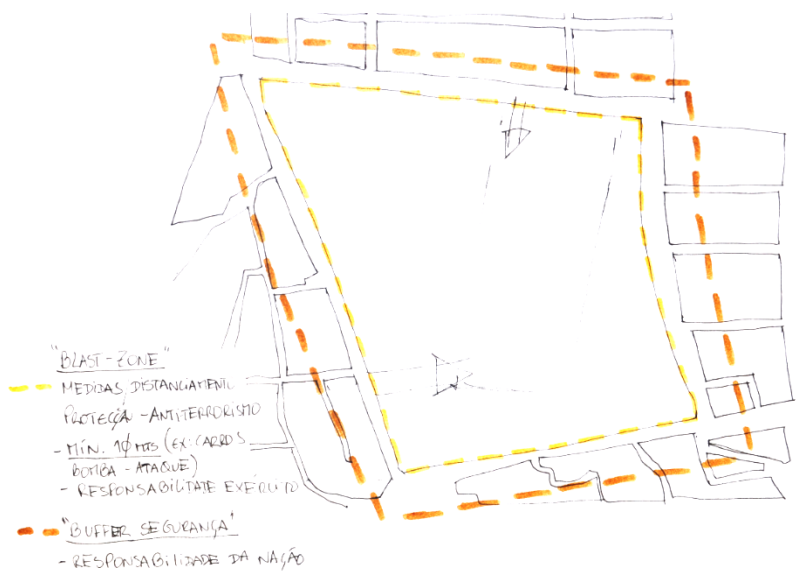
## A ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XXI EM ALEPO

### UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE – Apêndices e Anexos



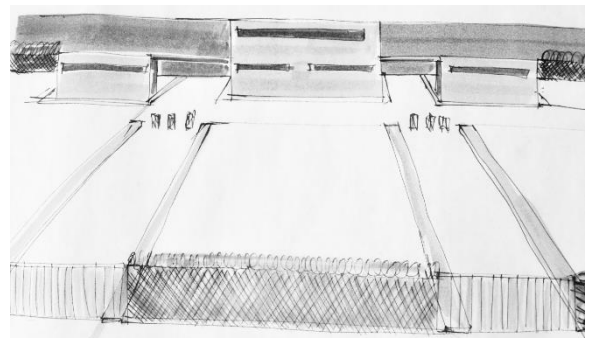
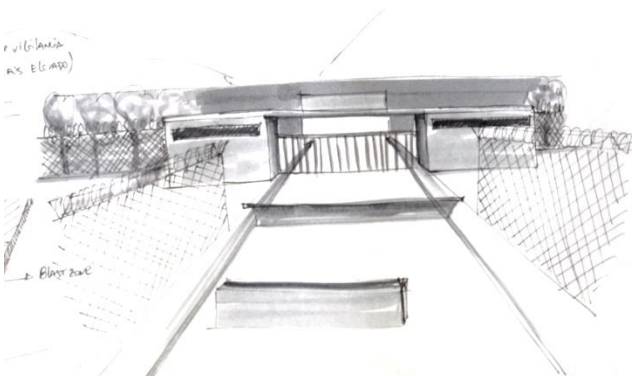
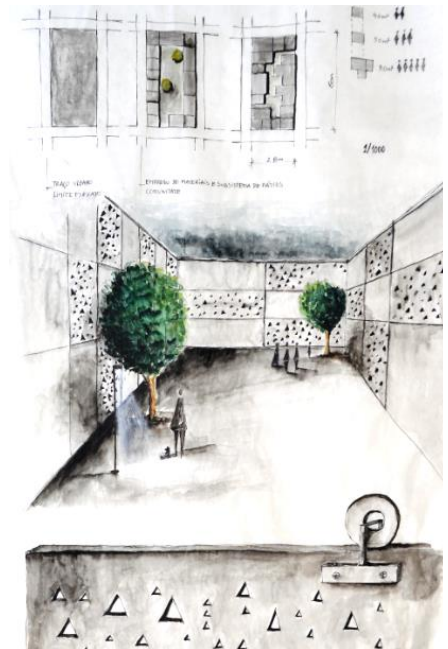
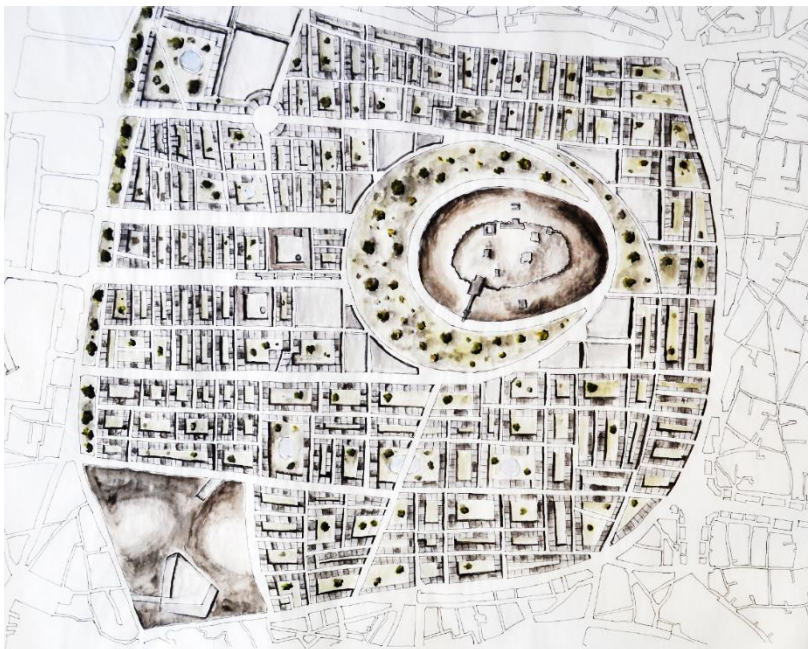




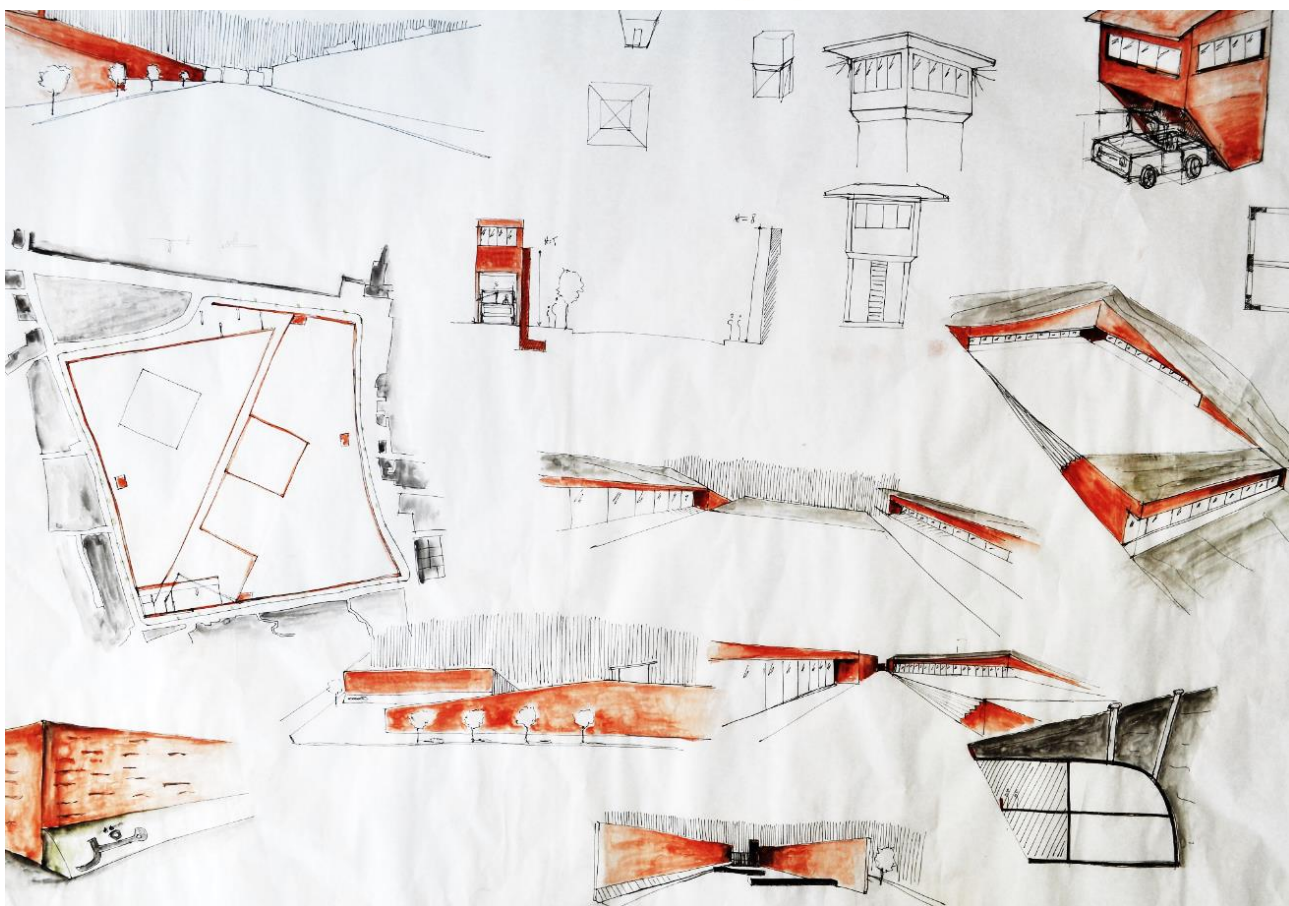
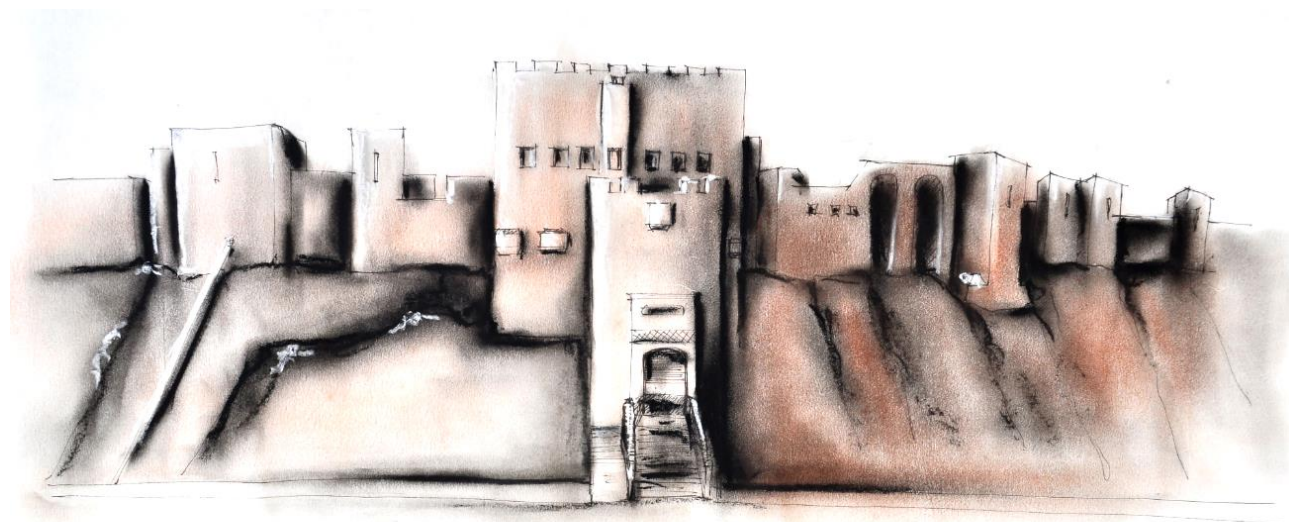


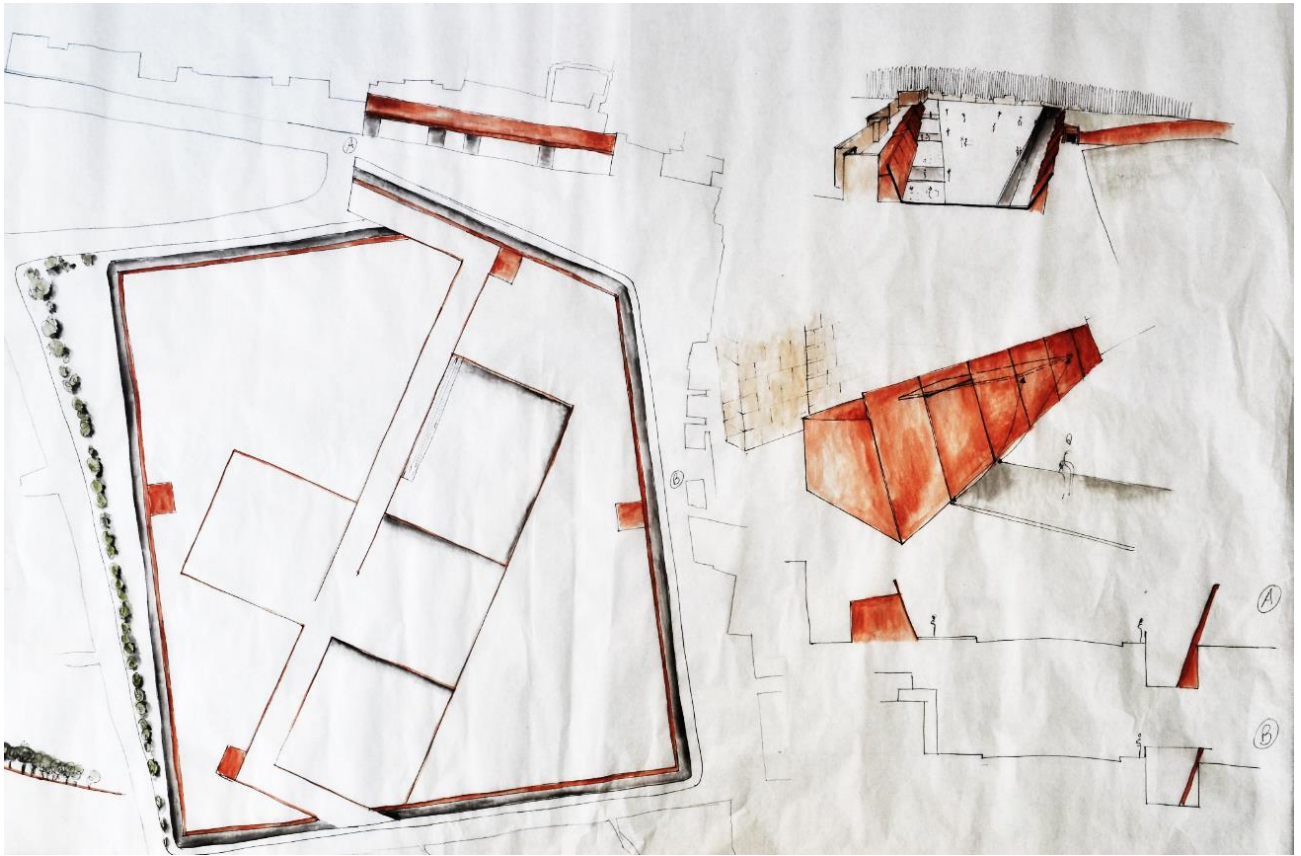


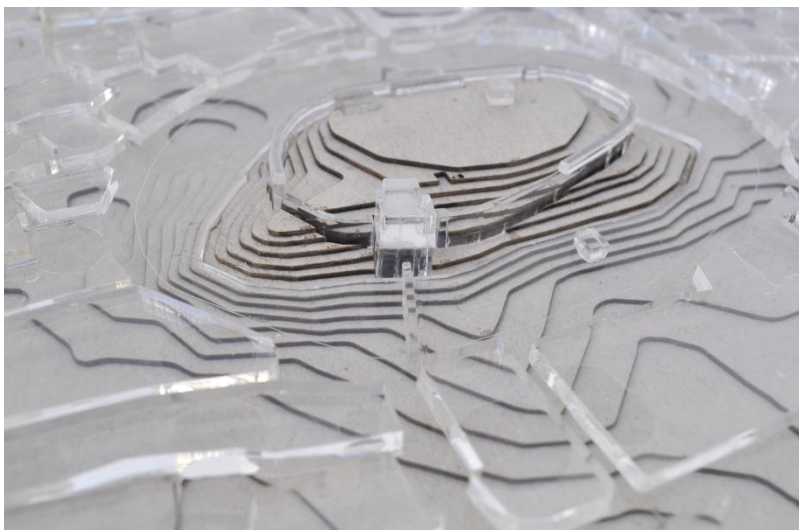
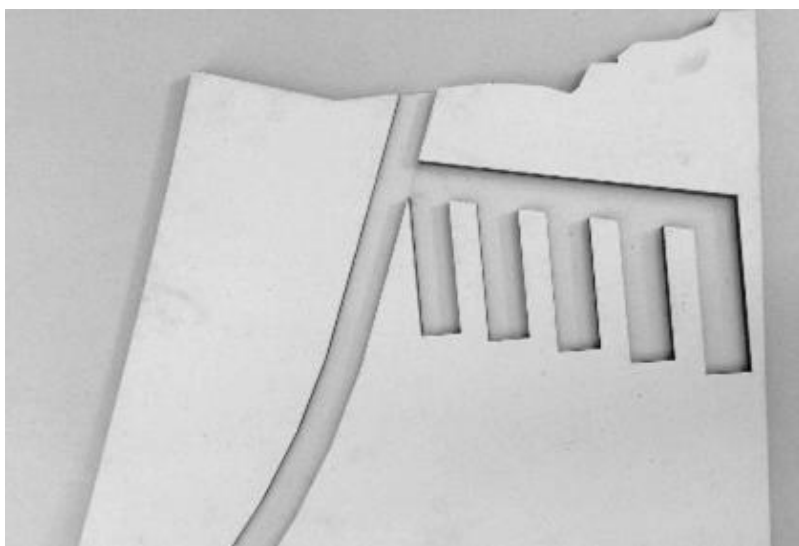
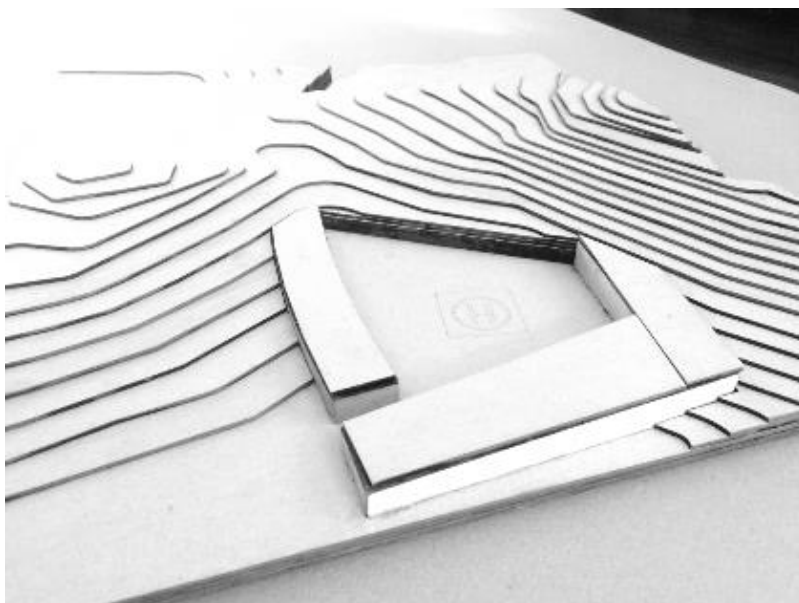
**A ARQUITETURA MILITAR DO SÉCULO XXI EM ALEPO**  
UM QUARTEL-GENERAL PARA A CIDADE – Apêndices e Anexos



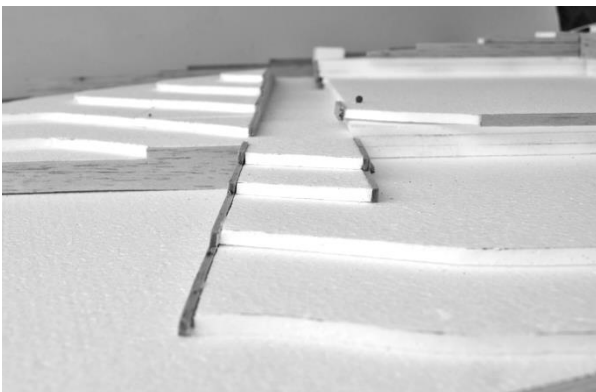
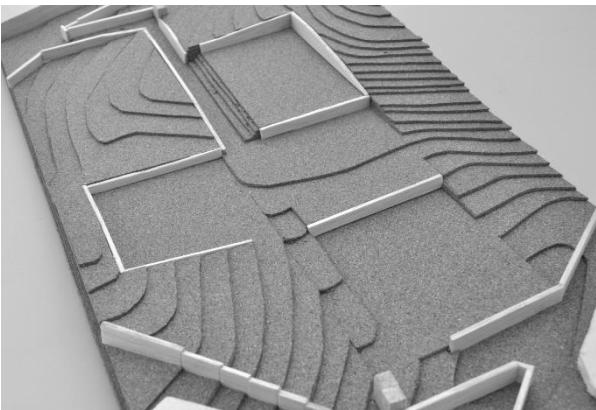


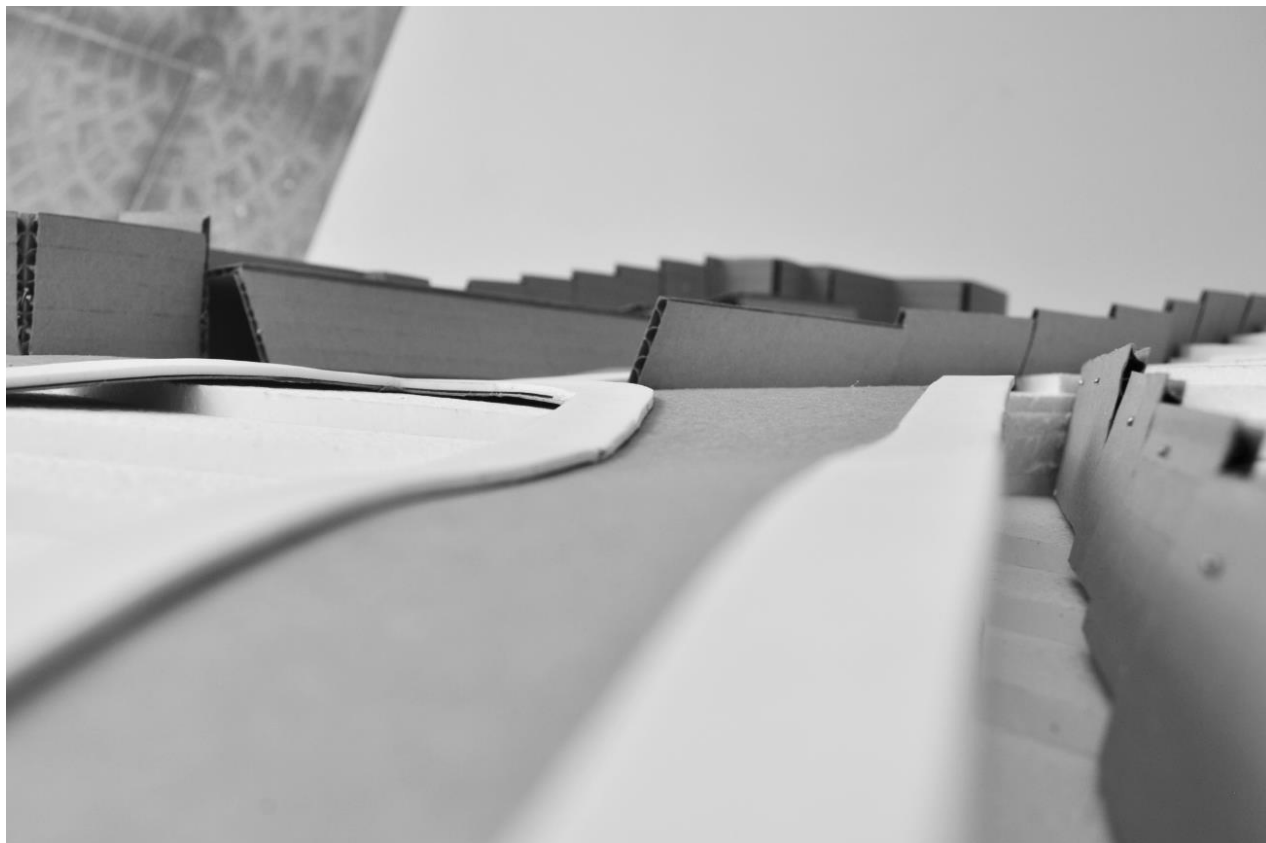




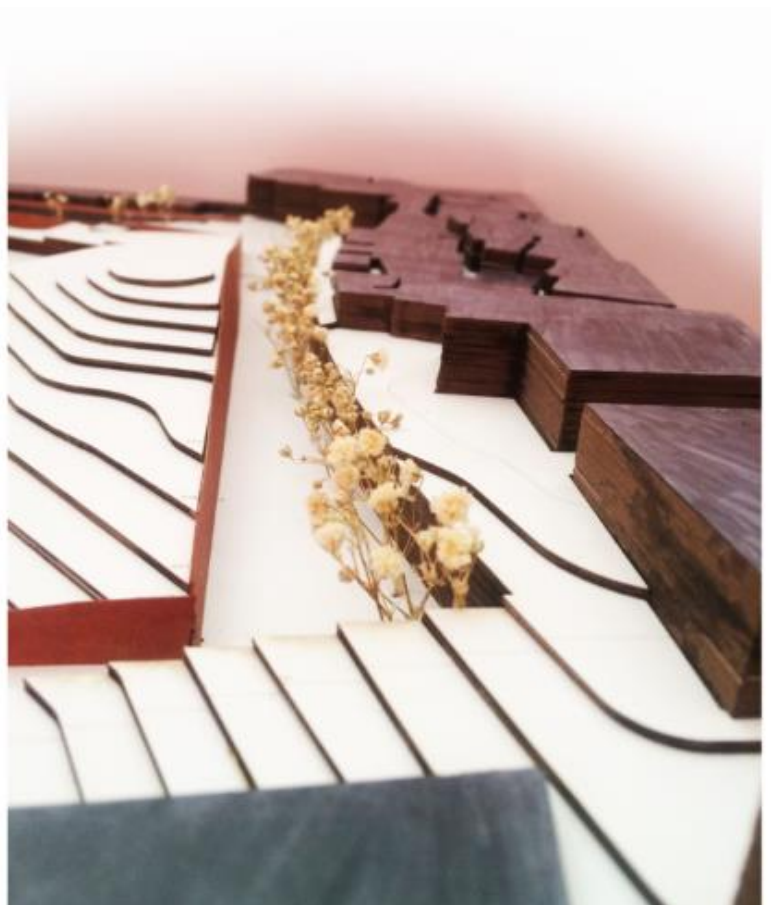














#### **04 | APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROJETO FINAL DE MESTRADO**

Painéis de apresentação

01 | BASES MILITARES EM ALEPO

02 | MAPAS DE ENQUADRAMENTO

03 | IMPACTO DOS BOMBARDEAMENTOS

04 | HISTÓRIA, CULTURA E PATRIMÓNIO | DESENHO DA PROPOSTA

05 | FLUXOGRAMA | PROGRAMA | PROPOSTA LOCALIZAÇÃO |

ÍMPLANTAÇÃO

06 | DESENHOS

07 | DESENHOS

08 | DESENHOS

09 | DESENHO PORMENOR